

Université de Montréal

**L'urgence, la préméditation, la persévérance et la recherche de sensations suite à un
traumatisme cranio-cérébral en lien avec les fonctions exécutives**

par Andrea Kocka

Département de psychologie, Faculté des Arts et des Sciences

Thèse présentée à la Faculté des études supérieures
en vue de l'obtention du grade de Philosophiae Doctor (Ph.D.)
en psychologie recherche et intervention, option psychologie clinique

Avril 2016

© Andrea Kocka, 2016

RÉSUMÉ

L'impulsivité est une séquelle fréquente suite à un traumatisme cranio-cérébral (TCC) à laquelle sont associées de nombreuses conséquences néfastes et qui nécessite un investissement considérable de ressources. En ce sens, une évaluation adéquate de l'impulsivité est de mise dans un contexte de réadaptation. Par contre, malgré son importance, il n'existe pas de définition consensuelle de l'impulsivité post-TCC ni de mesure spécifique permettant de l'évaluer.

Il est généralement admis, dans la littérature récente, que l'impulsivité est un construit multidimensionnel. Notamment, le modèle UPPS-P de l'impulsivité gagne un appui significatif et pourrait permettre une compréhension plus spécifique de l'impulsivité post-TCC. Selon ce modèle, il existe quatre dimensions à l'impulsivité soit l'urgence (tendance à agir ses impulsions dans un contexte d'émotions intenses), le manque de persévérance (difficulté au niveau du maintien de l'attention sur une tâche complexe et ennuyante et une susceptibilité à l'ennui), le manque de préméditation (difficulté de prévoir les conséquences d'un comportement avant de le poser) et la recherche de sensations (tendance à préconiser des activités jugées excitantes et l'ouverture à essayer de nouvelles expériences qui peuvent ou non, être dangereuses). Il a été proposé que l'urgence, le manque de persévérance et le manque de préméditation sont associés à des difficultés à inhiber la réponse automatique, à résister à l'interférence proactive et de la prise de décision, respectivement (Bechara et Van der Linden, 2005). Une telle conceptualisation offre une avenue prometteuse quant à l'évaluation de l'impulsivité post-TCC.

Le présent projet vise à clarifier le construit de l'impulsivité post-TCC, à déterminer si les mêmes mécanismes cognitifs sont en lien avec les dimensions de l'impulsivité dans un

contexte de réadaptation fonctionnelle intensive puis de déterminer quelles tâches de performance prédisent le mieux les comportements impulsifs dans ce milieu.

D'abord, une recension des écrits portant sur l'impulsivité post-TCC donne un appui à la conceptualisation multidimensionnelle de l'impulsivité et fait ressortir les obstacles qui nuisent à l'étude de l'impulsivité post-TCC. Ensuite, l'utilisation de diverses tâches de performance permet d'évaluer le lien entre les dimensions de l'UPPS-P et les mécanismes cognitifs. Les résultats indiquent des atteintes sur les mécanismes liés à l'inhibition de la réponse automatique, à la résistance à l'interférence proactive ainsi qu'à la prise de décision. Toutefois, ils ne permettent pas de supporter les propositions de Bechara et Van der Linden quant aux mécanismes sous-jacents aux dimensions de l'impulsivité post-TCC chez les patients en réadaptation intensive. Finalement, les résultats permettent de faire ressortir la pertinence des tâches de performance écologiques dans la prédiction de comportements impulsifs dans la vie quotidienne. Les portées théoriques et cliniques des résultats sont discutées.

Mots clés : impulsivité, évaluation, traumatisme crânio-cérébral, urgence, persévérance, préméditation, recherche de sensations, inhibition, prise de décision, tâches de performance

ABSTRACT

Impulsivity is a common sequela following traumatic brain injury (TBI) to which are associated many negative consequences and necessitates important resources. A thorough assessment of impulsivity is therefore necessary in a rehabilitation setting. However, there is no consensual definition of post TBI impulsivity nor is there a specific measure allowing its assessment.

It is generally acknowledged, in recent literature, that impulsivity is a multidimensional construct. The UPPS-P model is gaining a significant amount of support and could allow a better understanding of post-TBI impulsivity. According to this model, there are four dimensions to impulsivity, namely urgency (tendency to experience and act on strong impulses frequently under conditions of strong affect), lack of perseverance (inability to remain focused on a task that may be boring or difficult), lack of premeditation (inability to think and reflect on the consequences of an act before engaging in that act) and sensation seeking (tendency to enjoy activities that are exciting and a willingness to try new experiences). It has been suggested that urgency, lack of perseverance and lack of premeditation are linked to impairments on prepotent response inhibition, on resistance to proactive interference and on decision making, respectively (Bechara and Van der Linden, 2005). This conceptualisation offers a promising avenue as to the assessment of post-TBI impulsivity.

This project aims to clarify the construct of post-TBI impulsivity, to determine whether the same cognitive mechanisms come into play in the different dimensions of impulsivity in an intensive functional rehabilitation setting and to determine which performance tasks allow the prediction of impulsive behaviors in that setting.

Firstly, a literature review among studies on post-TBI impulsivity gives support to a multidimensional conceptualisation of impulsivity and allows to bring out the obstacles which make the study of post-TBI impulsivity more complicated. Secondly, the use of different performance tasks is used to assess the links between UPPS-P dimensions and cognitive mechanisms. Results indicate impairments on the mechanisms linked to prepotent response inhibition, to resistance to proactive interference and to decision making. However, they do not support Bechara and Van der Linden's (2005) propositions as to the underlying mechanisms to the dimensions of post-TBI impulsivity in an acute rehabilitation setting. Thirdly, the results show the relevance of ecological performance tasks as to the prediction of impulsive behaviors in everyday life. The theoretical and clinical implications of the results are discussed.

Keywords : impulsivity, assessment, traumatic brain injury, urgency, perseverance, premeditation, sensation-seeking, inhibition, decision-making, performance tasks

TABLE DES MATIÈRES

Résumé.....	ii
Abstract	iv
Table des matières	vi
Liste des tableaux.....	ix
Liste des abréviations	x
Liste des annexes	xi
Épigraphe	xii
Remerciements	xiii
Avant-propos	xv
 CHAPITRE I : Introduction.....	 16
Recension des écrits	17
Définition de l'impulsivité et modèle UPPS-P	18
Processus cognitifs et dimensions de l'impulsivité chez la population sans atteintes cérébrales	23
Processus cognitifs et dimensions de l'impulsivité chez la population ayant subi un traumatisme crânio-cérébral.....	27
Évaluation de l'impulsivité post-traumatisme crânio-cérébral	31
Présentation de la thèse	34
Objectifs de la thèse	34
Structure de la thèse	35
 CHAPITRE II : Premier article.....	 36
Abstract	38
Introduction	39
Method	40
Results	42
Definitions.....	42
The General Concepts Associated with Post-TBI Impulsivity	54

Distinctions and Similarities	57
Fit with the UPPS Model	59
Distinction with Attention.....	60
Discussion	62
Conclusions	65
Acknowledgements	65
Author contributions	66
Conflicts of interest	66
References	67
 CHAPITRE III : Deuxième article	 76
Abstract	78
Introduction	79
Method	86
Participants.....	86
Measures	87
Procedure	93
Data Analysis	93
Results	95
Preliminary Results.....	95
Comparison between patients and controls on the UPPS-P scale.....	96
Comparison between patients and controls on the performance tasks	96
Relationships between the UPPS-P, performance tasks and observations	101
Discussion	106
References.....	119
 CHAPITRE IV: Discussion	 123
Retour sur la problématique	124
Retour sur les objectifs et les principaux résultats	125
Intégration des résultats et avenues de recherche.....	127
Contribution théorique	138

Implications cliniques et perspectives d’avenir	140
Limites de la thèse	142
Conclusion	144
 RÉFÉRENCES	 145
 ANNEXE 1	 161
ANNEXE 2	165
ANNEXE 3	169
ANNEXE 4	173

LISTE DES TABLEAUX

CHAPITRE II : Premier article.....	36
General concepts related to post-TBI impulsivity	55
Similarities and distinctions between general concepts related to post-TBI impulsivity	58
CHAPITRE III : Deuxième article	76
Sociodemographic Information and Injury Characteristics of Participants	113
Mean (Standard Deviation) and Internal Consistency of the UPPS-P Scale	114
Mean, standard deviations, minimum and maximum on performance tasks for TBI and control participants	115
Frequency of Motor and Verbal Impulsive Behaviors in TBI Sample	116
Spearman Correlations between performance tasks, UPPS-P and impulsive behaviors	117

LISTE DES ABRÉVIATIONS

GNG	Go/No Go
IGT	Iowa Gambling Task
ms	Millisecondes
MSET	Tâche des six éléments modifiée (Modified Six Elements Task)
PRE	Préméditation/ Premeditation
PER	Persévérance/ Perseverance
RT	Reaction Time
SS	Recherche de sensations/ Sensation-Seeking
SSRT	Stop-Signal Reaction Time
SST	Stop-Signal Task
TBI	Traumatic brain injury
TCC	Traumatisme cranio-cérébral
TR	Temps de réaction
U	Urgence/ Urgency
VMPC	Ventromedial prefrontal cortex

LISTE DES ANNEXES

Échelle UPPS-P, version auto-administrée	161
Échelle UPPS-P, version hétéro-administrée	165
Échelle HAD, version française	169
Échelle de cotation des comportements impulsifs	173

*Aucun de nous sait ce que nous
savons tous, ensemble.*
Euripide

REMERCIEMENTS

C'est avec la plus grande reconnaissance que je remercie d'abord mon directeur Jean, pour sa confiance, son soutien, sa capacité à me faire sortir de ma zone de confort et sa contribution inestimable à ce projet. Sa rigueur scientifique et professionnelle restera, sans l'ombre d'un doute, un standard auquel je souhaite m'identifier tout au long de ma carrière.

Je remercie également l'ensemble des membres de mon jury de thèse pour leurs précieux commentaires.

Merci aux cliniciens et infirmiers de l'IRGLM et à l'équipe de l'HJR de m'avoir accueillie. Sachez que votre travail exceptionnel et votre souci pour les patients ne passent pas inaperçus.

C'est avec la plus sincère reconnaissance que je remercie tous les patients et leurs proches qui ont si généreusement accepté de participer à ce projet. Merci de m'avoir accordé de votre temps et de votre confiance à une période de votre vie où les bouleversements s'enchaînaient. Sans vous, la thèse qui suit n'aurait pu voir le jour. Je souhaite de tout cœur que vous ayez su tirer du positif de cette épreuve.

Merci tout spécialement à Francis, mon amoureux, pour sa patience et sa générosité. Merci de m'offrir un espace apaisant et de me ramener aux bonheurs du quotidien lorsque j'en ai le plus besoin. Ton oreille attentive, tes encouragements et tes petites attentions ont fait une énorme différence dans ce processus.

Merci, du fond du cœur, à ma mère, à ma sœur et à Marie-Ève d'avoir cru en ma capacité de mener à terme ce projet et pour leur enthousiasme à l'égard de chacun de mes accomplissements.

Merci à mes amis qui m'ont soutenue et encouragée à travers les différents obstacles de ce long parcours. Merci tout spécialement à Chantal, ma voisine de bureau, mon amie toujours prête à m'écouter ou me distraire et à Sacha, mon collègue devenu ami, toujours disponible pour donner des conseils, sans même que j'aie à le demander. Sans vous, je ne sais pas comment j'aurais pu passer à travers ces six années. Merci aussi à ma « famille dysfonctionnelle ». Je sais que vous vous reconnaissez.

Merci à Danielle Amado qui m'a appris énormément sur la profession de psychologue. Je lui suis redevable pour sa grande générosité, sa confiance et sa disponibilité. Merci également de m'avoir permis de découvrir un champ d'intervention qui me passionne.

Merci à toutes les personnes qui, à titre de proche, de professionnel ou de bénévole choisissent de s'investir auprès d'une personne ayant subi un traumatisme cranio-cérébral. Ne sous-estimez jamais votre importance.

Finalement, merci à vous, cher lecteur, de donner un sens à ce travail.

AVANT-PROPOS

Cette thèse s'intéresse à l'évaluation de l'impulsivité suite à un traumatisme cranio-cérébral et est composée de quatre chapitres. Le premier chapitre présente une introduction permettant de situer la problématique abordée dans la présente thèse dans son contexte théorique global. Le deuxième et le troisième chapitre constituent le corps de l'ouvrage et contiennent des manuscrits qui visent à répondre aux objectifs de la thèse. Ceux-ci sont rédigés en anglais à des fins de publication. Le quatrième chapitre présente une discussion qui permet de revenir sur les principaux résultats puis d'aborder leurs portées théoriques et cliniques. Notons que les références de chacun des manuscrits sont présentées à la fin de leur chapitre respectif alors que les références citées dans l'introduction et la discussion sont présentées à la fin de ce texte.

En ce qui a trait à l'ordre de présentation des coauteurs des manuscrits, celui-ci correspond à l'implication relative de chacun. Pour ma part, j'ai contribué de façon importante à chacune des étapes de cette thèse incluant, notamment, la recension des écrits, l'élaboration des hypothèses de recherche et de la méthodologie, le recrutement des participants, l'expérimentation, la préparation de la base de données et leur analyse, l'interprétation des résultats puis la rédaction des manuscrits. Il importe également de souligner que l'autorisation d'inclure les manuscrits dans ce document a été obtenue de chacun des coauteurs.

CHAPITRE I : INTRODUCTION

Recension des écrits

Il est estimé que 18 000 Canadiens (Angus, Cloutier, Albert, Chénard, & Shariatmadar, 1999) et 1.4 million d'Américains (Langlois, Rutland-Brown, & Thomas, 2004) sont hospitalisés annuellement suite à un traumatisme crânio-cérébral (TCC). Les avancées médicales ont permis aux victimes d'avoir une espérance de vie similaire à celle de la population générale (Wagner, Sasser, Hammond, Wiercisiewski, & Alexander, 2000). Cependant, plusieurs séquelles cognitives et comportementales demeurent (Reid-Arndt, Nehl, & Hinkenein, 2007) et celles-ci seraient plus débilatantes que les conséquences physiques (Levine et al., 2005). Parmi celles-ci, l'impulsivité est une séquelle fréquente qui peut persister à long terme (Kraus & Levin, 2001) et à laquelle sont associées plusieurs implications cliniques. Malgré son importance, l'impulsivité demeure encore vaguement définie, fait peu de consensus et est souvent conçue comme une notion générale de contrôle dans la littérature post-TCC. Or il est maintenant admis que l'impulsivité regroupe plusieurs dimensions distinctes qui ont des causes propres et qu'il n'est plus possible de concevoir l'impulsivité comme un seul et même concept. Il est donc essentiel de mieux différencier les dimensions de l'impulsivité suite à un TCC si l'on veut identifier leurs causes respectives et intervenir de manière mieux ciblée.

Chez la clientèle neurologique, l'impulsivité se définit comme une difficulté à réguler et contrôler ses comportements, émotions et processus cognitifs spécifiques (Holmes, Johnson, & Roedel, 1993). L'impulsivité a un impact dommageable sur la sécurité du patient, sur sa réhabilitation ainsi que sur sa réinsertion sociale (Votruba et al., 2008). Effectivement, les patients impulsifs seraient plus enclins à avoir recours à des comportements agressifs (Greve et al., 2001) ou socialement inappropriés (Hart & Jacobs, 1993; McDonald, Flanagan, Rollins, &

Kinch, 2003) et plus à risque de subir un accident et ce même lorsque les variables reliées aux déficits physiques sont contrôlées (Rapport, Hanks, Millis, & Deshpande, 1998). Aussi, un lien indirect peut être fait entre l'impulsivité et le bien-être post-TCC. En effet, les comportements socialement inappropriés ont un effet délétère sur l'estime de soi et le nombre de relations significatives (Tate, 1991) et une étude de Kalpakjian, Lam, Toussaint, and Merbitz (2004) a démontré que la présence d'un réseau de support et un sentiment d'intégration sociale ont un effet positif et significatif sur la qualité de vie des patients post-TCC.

Définition de l'impulsivité et modèle UPPS-P

L'impulsivité a une place prépondérante dans la classification de la psychopathologie. Effectivement, il s'agit d'un critère diagnostique pour 18 désordres distincts dans le DSM-IV-TR (American Psychiatric Association, 2000; Whiteside & Lynam, 2003). Cependant, jusqu'à tout récemment, il n'y avait pas de consensus dans la littérature quant à la définition de l'impulsivité. Moeller, Barratt, Dougherty, Schmitz et Swann (2001) définissent l'impulsivité comme étant une prédisposition à réagir de manière rapide et non-planifiée à des stimuli internes et externes sans considérer les conséquences potentiellement négatives pour soi ou pour autrui. Certains auteurs se sont intéressés à l'aspect multidimensionnel de l'impulsivité en considérant les facteurs biologique, comportemental, cognitif et environnemental. Notamment, selon Patton, Stanford et Barratt (1995), il existerait trois types d'impulsivité, soit l'impulsivité motrice, l'impulsivité cognitive et l'impulsivité de non-planification qui réfèrent, respectivement, à la tendance à agir promptement, à la difficulté à se concentrer sur une tâche et à l'incapacité de planifier. Aussi, selon Enticott et Ogloff (2006), il importe de distinguer trois niveaux lors de l'étude de l'impulsivité soit l'individu, l'expression et la cause afin de clarifier le concept. À titre illustratif, la même expression d'impulsivité (comportements sexuels à risque, par exemple) pourrait ne pas

avoir la même cause chez deux populations distinctes. En ce sens, il est important de ne pas prendre pour acquis que l'impulsivité est la même (notamment qu'elle implique les mêmes mécanismes ou qu'elle fait appel aux mêmes comportements) d'une population à l'autre.

Dans le but de clarifier le concept de l'impulsivité, Whiteside et Lynam (2001), ont utilisé, comme cadre théorique, le modèle de personnalité à cinq facteurs (*Five-factor model of personality; FFM*) de McCrae et Costa (1990), mieux connu sous le nom de *Big Five*. Selon ce modèle, il existerait cinq domaines de personnalité, soit le neuroticisme, l'extraversion, l'ouverture à l'expérience, l'amabilité et le caractère consciencieux alors que chacun de ces domaines peut être divisé en six facettes. Quatre facettes, appartenant à trois domaines distincts seraient liées à l'impulsivité (Whiteside & Lynam, 2001). Effectivement, les gens qui obtiennent des scores élevés sur la facette de l'impulsivité du domaine du neuroticisme auraient de la difficulté à s'empêcher d'agir comme ils le veulent (Costa & McCrae, 1992). Parallèlement, les personnes obtenant des scores faibles sur la facette d'autodiscipline du domaine du caractère consciencieux auraient de la difficulté à faire ce qu'ils ne veulent pas faire (Costa & McCrae, 1992). Toujours dans le domaine du caractère consciencieux, les personnes obtenant des scores faibles sur la facette de la délibération auraient de la difficulté à planifier les différentes étapes ou actions nécessaires à la réalisation d'une tâche. Finalement, la facette de recherche d'excitation du domaine de l'extraversion réfère à la tendance à rechercher des expériences excitantes et intenses malgré le risque associé et serait cotée positivement par les personnes téméraires (Whiteside & Lynam, 2001).

Puis, une analyse factorielle exploratoire des mesures les plus fréquemment utilisées pour l'impulsivité, en lien avec le FFM, a donné lieu au modèle UPPS (Whiteside & Lynam, 2001) qui gagne actuellement un appui significatif dans la littérature portant sur l'impulsivité. L'UPPS a été validé auprès de plusieurs populations dans différentes études (Smith, Cyders, Annus, Spillane, & McCarthy, 2007). Selon ce modèle, il existe quatre dimensions de l'impulsivité : urgence, (manque de) préméditation, (manque de) persévérance et recherche de sensations. L'urgence (U) réfère à la tendance à agir ses impulsions malgré les répercussions négatives de ses comportements à plus ou moins long terme, particulièrement dans un contexte où l'individu est confronté à des émotions négatives. Cette dimension est similaire à la facette de l'impulsivité du domaine du neuroticisme du FFM. Le manque de persévérance (PER) illustre une difficulté au niveau du maintien de l'attention sur une tâche et une susceptibilité à l'ennui. La facette d'autodiscipline du FFM est corrélée négativement avec cette dimension. Le manque de préméditation (PRE), s'apparentant au manque de délibération du FFM, réfère à la difficulté de prévoir les conséquences d'un comportement avant de le poser. Il s'agirait, selon Whiteside et Lynam (2001), de la conceptualisation la plus fréquente de l'impulsivité. Finalement, la dimension de recherche de sensations (S pour *sensation seeking*) s'apparente à la facette de recherche d'excitation du FFM. Il y aurait deux composantes à cette dimension soit la tendance à préconiser des activités jugées agréables et l'ouverture à essayer de nouvelles expériences qui peuvent, ou non, être dangereuses (Whiteside & Lynam, 2003). Cette conceptualisation de l'impulsivité a donné lieu au questionnaire de l'UPPS où chacune des quatre dimensions devient une variable individuelle (Lynam & Miller, 2004). L'urgence positive a été ajoutée par la suite (Cyders et al., 2007) et fait référence à une tendance à agir sans réflexion dans un contexte émotionnel positif.

La dimension de l'U du modèle de l'UPPS (Whiteside & Lynam, 2001), de par sa relation avec la gestion impulsive des émotions négatives, est liée à plusieurs comportements inadaptés (Anestis, Selby, & Joiner, 2007). Effectivement, les personnes souffrant d'un trouble de personnalité limite, de problèmes de jeu pathologique ou de problèmes d'abus d'alcool avec des traits antisociaux obtiennent des scores significativement plus élevés sur cette dimension que les participants issus de la communauté et les participants ayant des problèmes de consommation d'alcool sans traits antisociaux (Whiteside, Lynam, Miller, & Reynolds, 2005). Selon ces auteurs, la dimension de l'U serait la forme d'impulsivité la plus associée à la psychopathologie. L'U prédit, de manière significative, la consommation d'alcool pour gérer des émotions négatives, la recherche excessive de réassurance et les symptômes boulimiques et ce même lorsque des variables mesurant l'anxiété, la dépression et les autres dimensions de l'UPPS sont contrôlées (Anestis, et al., 2007). L'U a également été liée aux comportements agressifs (Miller, Lynam, & Leukefeld, 2003), aux achats impulsifs (Billieux, Rochat, Rebetez, & Van der Linden, 2008), aux comportements autodestructeurs de la personnalité limite (Tragesser & Robinson, 2009) et au trouble de personnalité limite chez les femmes (Miller, et al., 2003).

La dimension du manque de préméditation est, quant à elle, liée au trouble de personnalité antisociale et aux traits psychopathiques. En effet, les abuseurs d'alcool avec des traits antisociaux se distinguent des abuseurs d'alcool n'ayant pas ces traits sur cette dimension (Whiteside et Lynam, 2003) et le manque de PRE serait un prédicteur significatif de la personnalité antisociale (Whiteside, et al., 2005). Cette dimension serait également associée aux troubles alimentaires, mais cette association est plus faible qu'elle ne l'est avec l'U (Miller, et

al., 2003) puis aux comportements autodestructeurs de la personnalité limite (Tragesser & Robinson, 2009).

La dimension de manque de PER est également associée à des comportements inadaptés. Cette dimension serait un faible prédicteur du trouble de personnalité limite (Whiteside, et al., 2005). Elle serait également corrélée avec des symptômes d'inattention et d'hyperactivité (Miller, et al., 2003). Puis, comme pour le manque de PRE, il existe une association significative, mais plus faible que celle retrouvée avec l'U, entre le manque de PER et les troubles alimentaires (Miller, et al., 2003).

La dimension de recherche de sensations est, elle aussi, associée à différents comportements impulsifs. Effectivement, d'après l'étude de Whiteside et Lynam (2003) mentionnée précédemment, la recherche de sensation et l'U seraient les deux dimensions les plus corrélées à l'abus d'alcool, particulièrement chez les personnes n'ayant pas de traits antisociaux. Aussi, une autre étude démontre que la recherche de sensations est un prédicteur significatif (ou quasi significatif) du trouble de personnalité limite, du jeu pathologique et de l'abus d'alcool (Whiteside, et al., 2005). Puis, selon Miller, Flory, Lynam et Leukefeld (2003), cette dimension serait significativement corrélée à l'activité sexuelle à risque et à la consommation de drogues et d'alcool. Similairement, Cyders, Flory, Rainer et Smith (2009) ont conclu que la recherche de sensation est associée à une plus grande fréquence de consommation d'alcool.

Finalement l'urgence positive a été associée à une consommation problématique d'alcool (Cyders et al., 2009), au jeu pathologique (Cyders & Smith, 2008), aux pratiques sexuelles à

risque et la consommation de drogues illicites chez les étudiants universitaires (Cyders et al., 2009).

Processus cognitifs et dimensions de l'impulsivité chez la population sans atteintes cérébrales

Les fonctions exécutives sont définies comme étant la capacité d'utiliser des habiletés cognitives de niveau supérieur pour réguler de manière adaptative les comportements dirigés vers un but (Giancola, Martin, Tarter, Pelham, & Moss, 1996).

Bien que plusieurs auteurs se soient penchés sur les fonctions exécutives, il existe certaines difficultés en ce qui a trait à la définition de ces fonctions. En effet, Stuss et Alexander (2000) ont identifié quelques difficultés liées à l'étude des fonctions exécutives, dont, notamment, une confusion entre les définitions psychologiques et anatomiques. De plus, ces auteurs soulignent l'absence d'une fonction exécutive unitaire, mais plutôt des processus distincts, mais rapportent néanmoins qu'il s'agit d'un débat significatif dans la littérature.

Similairement, Suchy (2009) explique qu'il n'existe pas de définition consensuelle des fonctions exécutives et celles-ci peuvent être définies de diverses façons, notamment d'un point de vue évolutionniste, anatomique ou clinique (Suchy, 2009). De plus, Suchy souligne qu'une approche pouvant être utile pour une population, ne l'est pas nécessairement pour une autre. Par exemple, une définition des fonctions exécutives basée sur des syndromes cliniques serait davantage utile pour comprendre les fonctions exécutives auprès d'une population avec des atteintes neurologiques (Suchy, 2009). Néanmoins, selon cet auteur, les fonctions exécutives sont

composées de plusieurs facettes visant à (1) raisonner et générer des buts et des plans (formation), (2) maintenir l'attention et la motivation pour mener ses buts et plans à terme (maintien) et (3) changer ses buts et plans en fonction de contingences changeantes (flexibilité).

De leur côté, Miyake et Friedman (2004) conçoivent les fonctions exécutives à la fois comme des fonctions unifiées et fragmentées, composées de trois fonctions majeures : la flexibilité (capacité à déplacer son attention entre des tâches ou des opérations mentales), la mise à jour de l'information en mémoire de travail (capacité à suivre et à maintenir les informations nouvelles et pertinentes en mémoire de travail), ainsi que l'inhibition de la réponse dominante qui renvoie à la capacité de supprimer (interrompre ou reporter) une réponse automatique ou dominante (Friedman & Miyake, 2004). Plus généralement, interrompre une action constitue la première étape avant que l'individu puisse s'orienter vers de nouveaux buts.

Se basant sur le modèle de Miyake et Friedman (2004), Bechara et Van de Linden (2005) ont initialement proposé un lien entre les fonctions exécutives et les dimensions d'urgence, de manque de persévérance et de manque de préméditation chez les individus ayant des atteintes frontales. Ils ont suggéré qu'une faiblesse à inhiber une réponse automatique sous-tend l'urgence, qu'une difficulté à résister à l'interférence proactive (qui ferait appel à la mise à jour de l'information en mémoire de travail) sous-tend le manque de persévérance et que le mécanisme de prise de décision serait associé à la préméditation.

Selon une étude de Gay, Rochat, Billieux, d'Acremont et Van der Linden (2008) auprès d'une population non-clinique, des scores élevés sur la dimension de l'U sont associés à davantage d'erreurs sur une tâche Go/No-go. Une étude plus récente de ces auteurs (Billieux, Gay, Rochat, & Van der Linden, 2010) a permis de préciser l'association indirecte entre l'U et l'inhibition de réponses automatiques. Plus précisément, les auteurs ont mis en lien la performance à une tâche de Stop-Signal (avec des stimuli affectifs et neutres), la performance à une tâche de Casino d'Iowa puis la dimension de l'urgence. Les résultats obtenus indiquent qu'une difficulté à inhiber les réponses automatiques dans une tâche avec des stimuli affectifs est liée à une tendance à prendre des décisions désavantageuses dans la tâche de Casino d'Iowa qui, elle, prédit l'urgence qui à son tour prédit la présence de comportements problématiques (achats compulsifs, utilisation problématique d'un téléphone cellulaire et d'internet). Il est intéressant de noter que, selon cette étude, la faiblesse à inhiber des réponses automatiques affecte la performance à une tâche de prise de décision lorsque les stimuli à inhiber sont de nature émotionnelle seulement. Effectivement, seuls les stimuli affectifs de la tâche du Stop-Signal ont pu être liés à la prise de décision avantageuse à la tâche de Casino d'Iowa. Ainsi, ces études démontrent qu'il existe effectivement un lien entre l'U et une difficulté à inhiber les réponses dominantes. Toutefois, l'importance des stimuli affectifs dans le lien avec la réponse automatique n'est pas claire puisque la performance à la tâche de Go/No-go (Gay et collaborateurs, 2008) était liée à l'inhibition de la réponse automatique, mais ne présentait pas de stimuli affectifs contrairement à l'étude de Billieux et collaborateurs (2010).

Gay, Rochat, d'Acremont et Van der Linden (2008) ont également proposé que la persévérance est associée à la résistance à l'interférence proactive, soit l'inhibition d'une

information en mémoire de travail qui était, préalablement, pertinente. En ce sens, ces auteurs ont démontré que les individus impulsifs sur cette dimension ont davantage de pensées intrusives non-relées à la tâche (Gay et al., 2010; Gay, et al., 2008) tel que mesuré par une tâche de Go/No-go avec des délais plus longs (intervalles de 2300 ms entre les essais) et une interruption à divers moments de la tâche où les participants doivent s'auto-évaluer quant au type de pensée (liée à la tâche ou non) qui était présente juste avant.

Le manque de préméditation serait, quant à lui, associé à une prise de décision désavantageuse (Zermatten, Van der Linden, d'Acremont, Jermann, & Bechara, 2005). Plus spécifiquement, les participants impulsifs sur cette dimension, comparativement aux participants impulsifs sur les autres dimensions de l'UPPS, apprenaient plus lentement à faire des choix avantageux sur l'*Iowa Gambling Task* (IGT).

La recherche de sensations, quant à elle, serait plutôt associée à des aspects motivationnels plutôt qu'exécutifs de l'impulsivité. Effectivement, Lissek et al. (2005) suggèrent que les participants qui endossent la dimension de recherche de sensations ressentent moins de peur et d'anxiété lors de l'anticipation de stimuli aversifs que ceux-ci soient prévisibles ou non. Ainsi, selon ces résultats, les individus impulsifs sur cette dimension posent des comportements potentiellement dangereux puisqu'ils ne ressentent pas autant d'anxiété lors de l'anticipation de ce comportement.

Ces études semblent donner raison aux propositions de Bechara et Van der Linden (2005), mais elles ont été menées auprès d'une population sans atteintes cérébrales. Or, étant

donné qu'un même comportement impulsif peut avoir différentes causes selon la population à l'étude (Enticott et Ogloff, 2006), il est possible que les difficultés cognitives post-TCC derrière les dimensions de l'urgence, du manque de persévérance et du manque de préméditation diffèrent des faiblesses démontrées chez la population sans atteinte cérébrale. Conséquemment, il importe de vérifier ces liens chez la population TCC afin d'établir la nature des mécanismes sous-jacents aux dimensions de l'impulsivité faisant suite à un TCC.

Processus cognitifs et dimensions de l'impulsivité chez la population ayant subi un traumatisme cranio-cérébral

Le TCC peut entraîner plusieurs séquelles cognitives, notamment au niveau de l'attention (Rasmussen et al., 2006; Zomer, Brouwer, & Deelman, 1984) et de la mémoire (Rasmussen, et al., 2006; Santoro & Spiers, 1994; Levin & Goldstein, 1986). Les lésions frontales, de par le coup et le contre-coup, sont fréquemment associées aux types d'accident causant le TCC (McDonald, Hunt, Henry, Dimoska, & Bornhofen, 2010; Meythaler, Peduzzi, Eleftheriou, & Novack, 2001). Les fonctions exécutives, principalement prises en charge par le lobe frontal, sont souvent atteintes post-TCC. Les déficits exécutifs suite à un tel traumatisme ont des répercussions sur plusieurs fonctions cognitives, notamment, l'inhibition (Picton et al., 2007), la planification (Fortin, Godbout, & Braun, 2003) et la flexibilité (Johnstone, Leach, Hickey, Frank, & Rupright, 1995). Aussi, selon Rochat, Ammann, Mayer, Annoni et Van der Linden (2009), les mécanismes exécutifs seraient responsables du contrôle volontaire des émotions. En outre, plusieurs mécanismes cognitifs impliqués dans les fonctions exécutives peuvent entretenir une relation de près ou de loin avec les comportements dits impulsifs. Malgré tout, la nature exacte et

la relation spécifique que ces divers mécanismes entretiennent avec les dimensions de l'urgence, du manque de persévérance et du manque de préméditation chez la population TCC demeurent largement inconnues.

Suivant les propositions théoriques de Bechara et Van der Linden (2005), la difficulté à inhiber une réponse automatique, la difficulté à résister à l'interférence proactive en mémoire de travail et une difficulté au niveau de la prise de décision devraient sous-tendre les dimensions de l'urgence, du manque de persévérance et du manque de préméditation, respectivement. Or, ces trois déficits ont été retrouvés suite à un TCC et autorise la question de savoir s'ils se présentent de manière concomitante avec les grandes dimensions de l'impulsivité.

Plusieurs études ont constaté des difficultés au niveau de l'inhibition de la réponse automatique chez les individus post-TCC. En effet, une étude en électroencéphalographie (EEG) a démontré que les participants post-TCC commettaient plus d'erreurs lors d'une tâche Go/No Go et qu'il y avait des différences significatives quant à l'activation des composantes EEG impliquées dans ce type de tâche entre les deux groupes (Armilio, 2002). Similairement, une étude de potentiels évoqués ayant fait appel à l'imagerie par résonnance magnétique (event-related fMRI) (Easdon, Levine, O'Connor, Tisserand, & Hevenor, 2004) lors d'une tâche d'inhibition de la réponse a démontré que les régions normalement activées lors de ce type de tâche (soit le cortex préfrontal ventrolatéral et dorsolatéral) le sont moins chez les participants post-TCC que chez les participants témoins et ce même lorsque la performance à la tâche est contrôlée. Aussi, une étude récente (McDonald et al., 2010) a démontré que les difficultés d'inhibition et d'auto-contrôle (*self-monitoring*) tel que mesuré par le test du Hayling et partie B

du test de Trail Making) étaient associées à davantage d'humeur négative auto-rapportée lorsqu'exposés à des vidéos suscitant de la colère et de la confusion chez les participants TCC, mais pas chez les contrôles.

Par ailleurs, quelques études ont également démontré que l'inhibition de l'interférence proactive peut être affectée suite à un TCC. Smith, Leonard, Crane et Milner (1995) ont démontré que les patients ayant des lésions frontales étaient plus susceptibles aux interférences proactives que les patients ayant subi des lésions temporales et les contrôles. Ces résultats ont d'ailleurs été répliqués dans une étude de potentiels évoqués ayant fait appel à l'imagerie par résonance magnétique (event-related fMRI) lors d'une tâche d'association de paires sémantiquement connexes (Henson, Shallice, Josephs, & Dolan, 2002). Aussi, Vanderploeg, Curtiss et Bélanger (2005) ont démontré que les participants ayant subi un TCC léger avaient plus d'interférences proactives que les contrôles tel que mesuré par le California Verbal Learning Test et ce plus d'un an après le traumatisme. Notons que dans le cadre de cette étude, la mesure d'interférence proactive a été obtenue en soustrayant la performance à la liste B de celle de la liste A.

Parallèlement, plusieurs études ont démontré que les patients post-TCC prennent des décisions moins avantageuses que les contrôles (Garcia-Molina et al., 2007; Salmond, Menon, Chatfield, Pickard, & Sahakian, 2005) dans différentes tâches telles que le *Iowa Gambling Task* (IGT) et le *Cambridge Gambling Task*. Notamment, Bonatti et collaborateurs (2008) suggèrent que les patients post-TCC prennent des décisions moins avantageuses que les participants contrôles dans des conditions d'ambiguïté tel que mesuré par le *Iowa Gambling task* (ou les

probabilités quant aux gains et aux pertes sont implicites) et de risque tel que mesuré par la tâche de *Probability-Associated Gambling* (où les probabilités quant aux gains et aux pertes sont connues) à plus long terme. Les résultats de cette étude démontrent que les patients sont moins flexibles et moins stables dans leurs stratégies de réponse et qu'ils misent davantage sur les conditions à faible probabilité de gain et moins sur les conditions à forte probabilité de gain que les contrôles. Les résultats de cette étude suggèrent aussi que les participants des deux groupes prennent des décisions plus avantageuses dans des tâches où l'aspect émotionnel est moins présent. En effet, la tâche de *Probability-Associated Gambling* sous-divisée en deux conditions (une où le participant joue pour lui-même et une où le participant joue pour un ami hypothétique) a permis de démontrer que les participants prennent des décisions plus avantageuses lorsqu'ils jouent pour un ami hypothétique (et conséquemment, dans la condition qui les implique moins personnellement).

Ainsi, les patients ayant subi un TCC performant moins bien sur des tâches de performance faisant appel à l'inhibition de la réponse automatique, à la résistance à l'interférence proactive ainsi qu'à la prise de décision, soit les trois mécanismes sous-jacents à l'urgence, au manque de persévérance et au manque de préméditation, respectivement, tel que proposé par Bechara et Van der Linden (2005). Cependant, il n'existe qu'une seule étude, à notre connaissance qui a mis en lien les dimensions de l'impulsivité du modèle UPPS et des tâches de performance auprès de victimes de TCC (Rochat, Beni, Annoni, Vuadens, & Van der Linden, 2013). Les résultats de cette étude indiquent que les patients performant moins bien sur la Stop-Signal Task (SST) ainsi que la Recent Negatives Task (RNT) que les contrôles, la première étant une tâche qui fait appel à l'inhibition de la réponse automatique, la seconde à la résistance à

l'interférence proactive en mémoire de travail. Les résultats révèlent également une corrélation significative entre la SST et l'urgence, mais une absence de corrélation entre la RNT et toutes les dimensions de l'UPPS. L'étude de Rochat et de ses collaborateurs (2013) démontre donc que les patients ayant subi un TCC performant moins bien que les contrôles sur les tâches d'inhibition, mais ne permet pas de supporter les liens théoriques proposés par Bechara et Van der Linden auprès d'une clientèle post-TCC.

Évaluation de l'impulsivité post-traumatisme cranio-cérébral

Tel que mentionné précédemment, l'impulsivité suite à un traumatisme cranio-cérébral est associée à plusieurs conséquences délétères sur le plan de la réadaptation, de la sécurité et du bien-être des patients et de leurs proches. En ce sens, l'impulsivité post-TCC mérite d'être évaluée et pour ce faire, trois méthodes sont disponibles. En effet, les cliniciens peuvent utiliser des questionnaires. Cette méthode permet de connaître l'évaluation subjective de la personne qui le remplit et permet d'évaluer l'impulsivité dans plusieurs situations. Cependant, il s'agit d'une méthode d'évaluation sujette aux biais de rappel. De plus, certains auteurs ont démontré que les patients ayant subi un TCC sont souvent peu conscients de leurs difficultés (Bechara & Van der Linden, 2005) et conséquemment, les comportements impulsifs peuvent être sous-rapportés. En ce sens, il est recommandé de comparer les évaluations des patients à celles de leurs proches (Prigatano, Borgaro, Baker, & Wethe, 2005). D'autres auteurs ont cependant démontré qu'il y a un bon accord entre les observations des patients et celles de leurs proches (Port, Willmott, & Charlton, 2002). Bien que les questionnaires remplis par les proches offrent une solution intéressante aux limites liées à l'introspection des patients ayant subi un TCC, ils ont également leurs lacunes. Effectivement, non seulement sont-elles sujettes aux biais de rappels comme

mentionné précédemment, mais ils demandent un accès et une participation des proches. Cela peut s'avérer particulièrement problématique dans un contexte de réadaptation interne où le contact entre les patients et leurs proches est parfois limité et, conséquemment, ces derniers peuvent avoir besoin de plus de temps pour observer leur proche dans une variété de situations afin d'être en mesure de répondre adéquatement aux questions. Par ailleurs, des tâches de performance peuvent également être administrées afin d'évaluer l'impulsivité. Le principal avantage de cette méthode réside dans son objectivité et dans sa capacité à évaluer les processus sous-jacents. Cependant, elle est généralement peu spécifique et sa validité écologique n'est pas toujours certaine puisque cette mesure ne permet pas de prendre en compte les différentes situations et l'imprévisibilité du quotidien (Cyders & Coskunpinar, 2011). Finalement, les grilles d'observation constituent la troisième méthode. Celle-ci est la plus écologique car elle se base sur des comportements réels observés dans la vie quotidienne. Par contre, il est impossible d'observer une personne dans l'ensemble des contextes et des situations. De plus, cette méthode peut s'avérer particulièrement coûteuse en termes de temps et d'argent. Ainsi, chacune des méthodes présente son lot d'avantages et d'inconvénients et aucune ne fait le consensus.

Par ailleurs, plusieurs études démontrent qu'il y a peu de chevauchement entre ces méthodes (Carrillo-De-La-Pena, Otero, & Romero, 1993; Cyders & Coskunpinar, 2011). Certains auteurs ont suggéré que les différentes mesures évaluent des aspects distincts de l'impulsivité (Cyders & Coskunpinar, 2012). Cependant, peu d'études ont utilisé une approche multimodale pour évaluer l'impulsivité auprès de patients ayant subi un TCC. Ceci s'avère problématique car ces mesures sont utilisées, parfois de façon complémentaire, parfois de façon

interchangeable, pour mesurer un même concept sans connaître la valeur prédictive de celles-ci quant aux comportements impulsifs au quotidien.

Votruba et ses collègues (2008) ont utilisé des grilles d'observation auto et hétéro administrés ainsi que des tâches de performance et les ont mis en lien avec des comportements impulsifs observés *in vivo* dans le cadre d'une activité structurée en dans le cadre d'une séance de physiothérapie ou d'ergothérapie. Plus spécifiquement, ils ont administré la tâche de Stroop, le test du Trail-Making (TMT), une tâche de Go/No-go (GNG) et une tâche de signal stop (SST). Les résultats indiquent que les comportements impulsifs verbaux et moteurs sont corrélés entre eux et que les grilles d'observation hétéro-administrées sont associées aux comportements impulsifs verbaux. Pour ce qui est des tâches de performance, seule la partie A du TMT est associée à l'impulsivité verbale et la partie B de la même tâche est le meilleur prédicteur des comportements impulsifs moteurs. Ces résultats indiquent donc que le TMT serait une mesure sensible, mais non spécifique à l'identification de comportements impulsifs. Cela est problématique, d'une part puisque, comme mentionné précédemment, l'impulsivité est associée à de nombreuses conséquences néfastes et, d'autre part, l'observation *in vivo* est coûteuse et complexe. Cependant, il importe de préciser que la sélection des tâches de performance s'est faite sur la base de la fréquence de l'utilisation et, conséquemment, aucun modèle théorique n'a été utilisé. Ainsi, il est envisageable qu'une sélection de tâches s'appuyant sur une orientation théorique puisse renforcer les liens entre les mesures.

Présentation de la thèse

Objectifs de la thèse

La présente thèse consiste en un apport théorique en ce qui a trait à l'évaluation de l'impulsivité post-TCC. Le premier objectif de ce projet vise à clarifier le concept de l'impulsivité auprès d'une population ayant subi un TCC. Plus précisément, une revue de littérature sera faite afin de départager l'impulsivité de certains construits similaires et les mesures associées à ceux-ci.

Le deuxième objectif vise à mettre en lien les dimensions du modèle UPPS-P de l'impulsivité avec les mécanismes sous-jacents tels que proposés par Bechara et Van der Linden (2005), soient l'interférence de la réponse automatique, la résistance à l'interférence proactive et la prise de décision. Pour ce faire, des tâches de performance faisant appel à chacun de ces mécanismes seront administrés à des patients post-TCC en réadaptation intensive et à des participants contrôle et seront mises en lien avec l'échelle UPPS-P.

Le dernier objectif de cette thèse vise à prédire les comportements impulsifs dans la vie quotidienne. Plus spécifiquement, les tâches d'inhibition et de prise de décision seront mises en lien avec des comportements impulsifs observés par les cliniciens.

Structure de la thèse

Le prochain chapitre présente un premier article scientifique intitulé *Definition of Impulsivity and Related Terms Following Traumatic Brain Injury: A Review of the Different Concepts and Measures Used to Assess Impulsivity, Disinhibition and other Related Concepts*, publié dans la revue *Behavioral Sciences* en octobre 2014. Cet article vise à clarifier le construit de l'impulsivité auprès d'une population cérébrolésée et adresse, conséquemment, le premier objectif de la présente thèse.

Le troisième chapitre présente un manuscrit intitulé *Urgency, lack of perseverance, lack of premeditation and sensation-seeking in relation to executive functions following traumatic brain injury* soumis à la revue *Brain Impairment*. Cet article vise d'abord à comparer les personnes ayant subi un traumatisme cranio-cérébral à des participants contrôles quant à leur performance sur des tâches d'inhibition et sur des mesures d'impulsivité. Ensuite, les relations entre les dimensions de l'impulsivité et les tâches de performance sont étudiées. Finalement, les dimensions d'impulsivité et les tâches de performance sont mises en lien avec des comportements impulsifs observés dans la vie quotidienne.

Le dernier chapitre de la présente thèse contient une discussion qui permet de reprendre les principaux résultats des articles présentés, les contributions cliniques et scientifiques qui peuvent en être retirées, les limites de cette thèse ainsi que des pistes pour des recherches futures.

CHAPITRE II : PREMIER ARTICLE

**Definition of Impulsivity and Related Terms Following Traumatic Brain Injury:
A Review of the Different Concepts and Measures Used to Assess Impulsivity, Disinhibition
and other Related Concepts**

Article accepté pour publication dans la revue
Behavioral Sciences

Andrea Kocka, Ph.D. (c)

Jean Gagnon, Ph.D.

Abstract

Impulsivity is a common and debilitating sequela following traumatic brain injury (TBI), but there is no consensual definition or measure to assess this construct. The following review aims to elucidate the differences and resemblances between impulsivity, disinhibition and other related terms following brain injury and the instruments that are commonly used to measure these constructs. To do so, a search through different databases was conducted in order to find articles that mention and define impulsivity, disinhibition, impulse control, regulation deficits, dyscontrol and risky behavior. The concepts that stand out from the literature, the measures used, the similarities, the differences between these concepts are observed. The fit with the UPPS model of impulsivity, according to which impulsivity is a multidimensional concept composed of four distinct dimensions (urgency, perseverance, premeditation and sensation-seeking) is discussed.

Keywords: impulsivity; disinhibition; TBI; brain injury; impulse control; regulation; inhibitory control; definitions; UPPS

Introduction

Impulsivity is a common consequence following traumatic brain injury (TBI) and has many repercussions on the patient's and on their relative's quality of life [1], on the patient's social and professional outcomes [2], on the patient's safety [3], on the rehabilitation process [4] and on the cost of healthcare [5]. It is therefore particularly important to properly identify the presence of impulsivity in post-TBI patients.

However, despite the clinical importance of an accurate evaluation, there is no valid instrument designed to specifically measure impulsivity following TBI [6]. This can, at least in part, be explained by the absence of a consensual definition of impulsivity. Firstly, as Whiteside and Lynam put it [7], the term “impulsivity” suffers with the “jingle” and “jangle” fallacies [8] which means that the same label can refer to different concepts and that two different labels can in fact refer to the same concept. Secondly, as Rochat *et al.* pointed out, behaviors considered to be impulsive are heterogeneous [6]. Thirdly, a specific behavior may have different aetiologies, not all of which are impulsivity related. For example, aggressive behavior might be impulsive or episodic, the second being related to epileptogenesis [9]. Similarly, some definitions of impulsivity that are closely linked to cognitive mechanisms (*i.e.*, executive functions) and measured with performance tasks are not always correlated to actual observable impulsive behaviors.

Moreover, in the TBI literature specifically, different terms are used to describe phenomena that may or may not resemble impulsivity depending on the author's definition of impulsivity. In that regard, some studies address impulsivity in the terms of personality change

while others address it in terms of executive dysfunction. Disinhibition and impulsivity are sometimes used interchangeably and other times used to illustrate separate concepts. Behavioral and emotional changes, dyscontrol, lack of impulse control are only a few other examples. Also, depending on the definition of impulsivity and the dimensions one aims to assess, certain measures might be more relevant than others in order to identify impulsivity [10]. It should also be noted that different dimensions of impulsivity have been linked to different types of detrimental outcomes. For example, motor impulsivity is likely to have an impact on physical well-being and verbal impulsivity on interpersonal relationships [10].

Finally, the idea that impulsivity is a multidimensional concept, such as the UPPS model which is a four dimensional (urgency, perseverance, premeditation and sensation-seeking) model of impulsivity [7], is relatively new in the TBI literature and has not been thoroughly studied as of yet.

The following article aims to elucidate the differences and resemblances between impulsivity, disinhibition and other related terms following brain injury and the instruments that are commonly used to measure these constructs.

Method

An initial literature review was conducted in order to identify all the terms that seemed relevant to impulsivity following TBI. The words that were selected are the following: Impulsivity, impulsiveness, emotion regulation, behaviour problems, behavior problems, behaviour sequelae, behavior sequelae, dyscontrol, impulse control, disinhibition and impulse control. Each of these

words was combined (AND) with TBI, brain injury, acquired brain injury, traumatic brain injury, ABI and brain trauma. These combinations were then run through different databases (Ovid, EBSCO and ISI) and all the publications that seemed pertinent were selected until a point of saturation was reached. A total of 4783 results were generated out of which 347 were kept based on relevance after a pre-screening (title and keywords).

In an attempt to have the most inclusive literature possible, we also searched for articles containing keywords that could, more broadly, be linked to impulsivity after TBI. Those keywords are Dysexecutive, Inhibition and Personality. Once again, each of those keywords was combined (AND) with the following: TBI, brain injury, acquired brain injury, traumatic brain injury, ABI and brain trauma. This step generated an additional 5503 results, out of which 222 were kept.

Finally, we also searched through the references, the citing and the related articles of those found previously. Once again, a point of saturation was reached.

After a thorough screening based on abstract information during which only articles that seemed pertinent to the population we were interested in (*i.e.*, at least some adult TBI patients in the sample) and the elimination of duplicates, 124 articles were kept for the present review. Each of these 124 articles was then analyzed to see if the authors used and/or defined the constructs below.

Results

Definitions

Impulsivity/Impulsiveness

Even though impulsivity is broadly understood as a concept that encompasses a multitude of behaviors or responses that are poorly conceived, premature, inappropriate, and that frequently result in unwanted or deleterious outcomes [11], in the articles selected for this current review, most authors refer to impulsivity as a multidimensional construct. This seems to be a general consensus in the current literature [12,13]. However, the dimensions of interest vary considerably from one study to the next. Here is a brief description of the different studies and their respective definition of impulsivity.

Firstly, Barratt's Impulsiveness Scale (BIS) derived from Barratt's three factor model of impulsivity [14, 15] is a self-report questionnaire and seems to be the most commonly used to assess impulsivity in a TBI population. According to this model, there are three dimensions to impulsivity: Motor impulsivity which refers to acting without thinking, cognitive impulsivity which refers to quick decision taking and non-planning impulsivity which refers to a present orientation. McHugh and Wood examined the relation between impulsivity and decision making after brain injury using the BIS-11 [16]. They demonstrated that the TBI group's decision-making was more impulsive than the control group's and that the TBI participants scored higher on all three dimensions of the BIS-11. Greve and collaborators also used the BIS-11 this time to differentiate TBI patients at risk for impulsive aggression from those who are not [4] and in another study aiming to observe the use of cognitive strategies in TBI patients with problems with impulsive aggression [17]. Similarly, Floden, Alexander, Kubu, Katz, & Stuss used the BIS-11 in

an effort to distinguish impulsivity from risk-taking [18]. They, however, specified that their definition of impulsivity is closer to the motor and non-planning subscales. Ferguson and Coccaro, in a study aiming to determine if a history of mild or moderate TBI was associated with impulsivity and aggression, also used the BIS-11 [19].

In another study of impulsivity, Votruba *et al.* aimed to assess impulsivity after TBI using different measures (*i.e.*, rating scales, questionnaires and performance tasks) in relation to direct behavioral observation [10]. To do so, they focused on the mode of expression of these impulsive behaviors, either motor or verbal. They define an impulsive act (motor impulsivity) as being an action that the patient performs spontaneously, without evidence of preconsideration, and that has potential for negative consequences for the patient or others. More specifically, the authors observed dangerous acts, impersistences of action, disruptive behaviors, inappropriate acts, sexual actions, self-injurious actions and perseverated actions. According to the same authors, an impulsive statement (verbal impulsivity) is a statement made spontaneously, without evidence of preconsideration, with potential for negative consequences for the patient or others. Votruba and colleagues specifically targeted impersistent statements, inappropriate interruptions, inappropriate statements, sexual statements and perseverated statements for this dimension. The results of this study suggest that, even though rating scales completed by rehabilitation therapists (as opposed to self-reports) converged with verbal impulsivity and some performance tasks converged with motor impulsivity, direct observation of behaviors is the most accurate measure of impulsivity.

Similarly, in a study by Aeschleman and Imes, impulsivity was assessed by direct observation using four distinct categories [20]. These categories were verbal impulsivity which was defined as yelling out abusive comments or verbally threatening to engage in destructive behavior, gestural impulsivity which required the use of body language to convey threat or insult, physical impulsivity which was operationalized as striking out at another person or object and making actual physical contact with person/object, tempting to strike out but missing the target, or throwing objects and finally a category named “other” which, according to the authors, includes other incidents in which the participant clearly acted in an impulsive manner, but the behavior does not fall into the above categories (e.g., walking out of class). The first two categories are similar to those defined in the study conducted by Votruba and colleagues [10].

Rochat and colleagues, as for them, use a very different definition of impulsivity [6]. In their studies on post-TBI impulsivity, they refer to Whiteside and Lynam’s conceptualization of impulsivity [6, 13]. According to this specific theory, which is based on the Five Factor Model of personality [21], there are four dimensions to impulsivity which can be measured with a rating scale (either self-report or relative-report) called the UPPS scale. Urgency refers to the tendency to experience and act on strong impulses frequently under conditions of negative affect [22] and positive affect [23], (lack of) perseverance refers to an individual’s inability to remain focused on a task that may be boring or difficult [22], (lack of) premeditation refers to the inability to think and reflect on the consequences of an act before engaging in that act [22], and finally sensation seeking refers to the tendency to enjoy activities that are exciting and to the willingness to try new experiences. Rochat and colleagues have not only demonstrated that the relative-reported version of this questionnaire had adequate factor structure in a TBI sample, but have also shown,

as expected, that urgency, (lack of) perseverance and (lack of) premeditation increased following brain injury and that sensation seeking decreased [6].

The Dysexecutive questionnaire (DEX) [24] is a measure of executive dysfunction frequently used in TBI studies [25–28] In this questionnaire, impulsivity is assessed by a single question and is defined as acting without thinking and doing the first thing that comes to mind.

In a study in which the nursing staff observed adverse behaviors in a rehabilitation setting in patients who have suffered from TBI or stroke [29], a behavior rating form developed specifically for the present study was used. Adverse behaviors such as restlessness, wandering, impulsiveness and verbal aggression were observed. Impulsiveness was defined as sudden movements or motions that indicated lack of behavioral or verbal control over oneself and was among the most observed and frequent adverse behaviors.

In the Behavioral Dysexecutive Syndrome Inventory, a structured interview, impulsivity, combined with irritability and aggressiveness, is considered to be one of 12 domains of interest in the evaluation of behavioral changes by informants of patients who have suffered from severe traumatic brain injury, stroke, mild cognitive impairment, Alzheimer disease, multiple sclerosis, and Parkinson disease [30]. The authors do not, however, present a definition of impulsivity in this study.

Dixon and colleagues [31–33] use a very different narrow definition of impulsivity. In their studies of patients who have suffered from TBI, impulsivity is conceptualized as the

selection of a smaller reinforcer that comes in a shorter delay rather than a delayed larger reinforcer. Indeed, they used delayed discounting which they describe as a behavior analytic approach and allows to determine whether (and how much) the participant discounts the subjective value of a reward as the delay before obtaining the reward increases.

Impulse Control

In their clinical model of executive functions, Sohlberg and Mateer classify impulse control as part of response inhibition [34]. According to these authors, response inhibition is the ability to inhibit automatic or prepotent response tendencies and is critical for flexible goal-directed behavior. An impairment in response inhibition may result in impulsive responding, stimulus-boundedness and perseveration.

It is interesting to compare this definition to the psychiatric comprehension of impulse control disorders according to which these are characterized by an inability to resist to impulses and include disorders such as explosive intermittent disorder, kleptomania, pyromania, pathological gambling and trichotillomania [35]. This comprehension seems pretty far from the different definitions of impulsivity mentioned earlier and the literature on impulse control disorders following TBI is scarce. We have however identified some studies on kleptomania [36] and pathological gambling [37–39] that are specific to the TBI population. It should also be noted that Wood and Thomas mention that different forms of post-TBI aggression with different aetiologies (such as impulsive and episodic aggression) are not differentiated in the DSM IV and are considered to be explosive intermittent disorder [9]. The authors add that this does not allow for a distinction of concepts that are not equivalent.

Inhibitory Control

Inhibitory control has been associated to orbitofrontal damage and has been linked to the ability to engage in goal-directed behavior. Patients with damage in this region are abnormally distractible, and have difficulty controlling impulsivity and instinctual behavior [40]. More specifically, the author mentions that patients who have suffered from damage to the orbital prefrontal cortex have abnormalities that seem to be the result of deficits in inhibitory control such as altered emotions and cognitions and emotional and social behavior.

According to Wood, the ability to self-regulate social behavior is undermined by reduced inhibitory control of emotion and behavior and a lack of inhibitory control results in a tendency to act impulsively without thought of consequences and is often associated with a lack of concern for social values [41]. This lack of concern reflects a change of personality following TBI (more specifically to the orbito-frontal cortex) and is often referred to as pseudo-psychopathy or acquired sociopathy. According to the author, these personality changes are usually associated with poor social judgment and short-lived enthusiasm for ill-judged projects, euphoric mood, sometimes accompanied by emotionally labile and erratic behavior, with low tolerance of frustration, leading to irritability and impulsive aggression.

Also, a few other authors have related a lack of inhibitory control to impulsive aggression following TBI. More specifically, Lishman used the concept of inhibitory control to distinguish impulsive aggression from episodic aggression following TBI [42]. According to this author, a lack of inhibitory control can be explained by defective modulatory mechanisms associated with injuries in the prefrontal cortex as opposed to episodic aggression which is of a neurochemical

nature. Similarly, Grafman and colleagues theorized that a lack of inhibitory control is the underlying cause of impulsive aggression [43]. As for the differences between impulsive and episodic aggression, Wood and Thomas [44] have described the prior as constant intolerance and irritability as opposed to the latter which is described as sudden anger outbursts. Also, another distinction between the two corresponds to the recovery stage to which they are associated with the prior being observed in the early stages and the latter only months after the TBI [44].

The term *inhibitory control* has also been used in relation to emotional regulation. Cattran, Oddy and Wood define emotional regulation as the ability to exercise inhibitory control over how we express and/or direct our emotions in different forms of social interaction [44]. According to these authors, inhibitory control is the mechanism that allows anticipatory reactions that help us judge the consequences of our behavior and a lack of inhibitory control is associated, according to the authors, with emotionally labile and impulsive behavior, often in the form of irritability and poor temper control. In this study, the authors developed a questionnaire to measure emotional regulation after acquired brain injury called the BIRT (Brain Injury Rehabilitation Trust) Regulation of Emotions Questionnaire (BREQ).

Inhibition/Disinhibition

In most of the articles consulted for the following review, it seems that disinhibition is synonymous with impulsivity. As an illustration of this, in Neuropsychological assessment, when searching for disinhibition, the authors invite the reader to see also impulsivity [45]. Similarly, according to Constantinidou, Wertheimer, Tsanadis, Evans and Paul, both impulsivity and disinhibition belong to the same domain of executive functions: Initiation and planning [46].

Also, in a study evaluating conversational abilities in TBI patients, impulsivity and disinhibition constitute one factor representing impulsive or disinhibited conversational behaviors (saying rude or embarrassing things) [47]. More specifically, this factor encompasses speaking too quickly, saying or doing things others might consider rude or embarrassing, allowing people to assume wrong impressions from the conversations, answering without taking time to think about what the other person has said, having trouble using a tone of voice to get the message across, getting “sidetracked” by irrelevant parts of the conversation and losing track of conversations in noisy places.

For Luria, however, disinhibition is the general background on which are superimposed euphoria, impulsiveness and inadequate emotional actions [48]. According to his model of frontally-mediated changes in personality and emotion, disinhibition is one of the two general sets of impairments (the other one being inhibition and torpidity).

For Hanna-Plady, failure to inhibit behavioral responses that are inappropriate to the environmental contingencies or fail to lead to successful goal attainment are frequent after frontal lobe injury [49]. The author adds that this lack of inhibition often presents as behavioral impulsivity.

For Fuster, disinhibition is characterized by distractibility, difficulty in focusing and concentrating and difficulty in inhibiting interference of irrelevant stimuli [40]. Serebro-Sorek, Shakhar and Hoofien use this definition in their study on basic attentional impairments in TBI patients and add that symptoms of disinhibition are accompanied by hyperactivity, impulsive

behavior, inappropriate social behavior and unpredictable changes in affect [50]. In this study, the authors measured disinhibition with the Behavioural Assessment Questionnaire (BAQ) in which the disinhibition items assessed the patient's ability to reasonably plan activities, postpone her/his needs, be calm and not irritated by minor events and his or her ability to resist distractions. This questionnaire was completed by the patient's neuropsychologist.

As mentioned earlier, the DEX is commonly used questionnaire to assess a variety of executive dysfunctions. As for the impulsivity item, disinhibition is evaluated with a single question. The item that specifically measures disinhibition evaluates if the patient says or does embarrassing things in the presence of others.

Another measure of frontal dysfunction commonly used is the Frontal Systems Behavioural rating scale (FrSBe) [27, 52–54] and measures three domains of frontal dysfunction: Apathy, disinhibition and dysexecutive symptoms. The disinhibition scale is measured by 15 items evaluating encompassing a wide range of behaviors such as laughing or crying too easily, doing embarrassing things, making sexual comments, swearing, doing things impulsively, being overly silly, acting inappropriately, talking out of turn, not getting along with others, doing risky things, being easily angered or hyperactive, getting into trouble with the law, loss of taste or smell and lacking sensitivity to others.

On a more cognitive level, Rieger and Gauggel use a definition of inhibition in which inhibition is measured as a deliberate and complete suppression of an ongoing motor response [55]. The authors, therefore, target an intentional form of inhibition. The authors also add that

this type of inhibition requires one of the most extreme forms of control and is required in many real life situations, where unanticipated changes in the environment suddenly make ongoing actions inappropriate. In other words, an incapacity to suppress an ongoing response might lead to inappropriate behavior in specific situations. According to the authors, in most studies this form of inhibition is measured with the Go/No-Go task. Similarly, Braun, Daigneault and Champagne demonstrated that paradigms designed to elicit commission errors (such as the go/no go paradigm or a paradigm with prestimulus warning) were the most sensitive to distinguish severe chronic TBI patients from controls [56].

Dyscontrol

Lux, in an article exploring the different chronic neuropsychiatric manifestations of TBI, describes behavioral dyscontrol as being a lost or diminished regulation in the behavioral sphere that is characterized by impaired social judgment and difficulty regulating emotional function as it contributes to and integrates with behavioral output [57]. According to the author, agitation is frequent in cases of behavioral dyscontrol, however not all cases of post TBI agitation relies on the same mechanisms. He also encourages clinician to differentiate a difficulty in integrating emotional factors and social judgment from posttraumatic delirium and from episodic dyscontrol or intermittent explosive disorder which, according to him, are all manifestations of behavioral dyscontrol, but have distinct aetiologies. More specifically, posttraumatic delirium is seen in the early stages of recovery and episodic dyscontrol (i.e., rage attacks) is particularly observed in patients with temporal lobe lesions as opposed to dorsolateral and ventromedial prefrontal lesions.

In a study on emotional change following TBI, the authors base their comprehension of behavioral and emotional dyscontrol [58] on Kinsella, Packer and Olver's classification of post-TBI difficulties according to which impulsivity, aggression, short-temperedness and self-centeredness are reflections of poor self-monitoring and dyscontrol (behavioral and emotional) [59]. Tate also used that conceptualization in a study in which she opposed loss of emotional control to loss of motivation [60].

In a study on neuropsychological complications following TBI, the authors indicate that major features of behavioral dyscontrol include lability, impulsivity and a tendency to act without regard for consequences and that it may occur in both the acute and chronic stages after TBI and in patients with different levels of severity (mild, moderate and severe brain injury) [61]. Behavioral dyscontrol can be measured with validated behavioral dyscontrol scales [62].

Regulation Deficits

Deficits in regulation can either be emotional, behavioral or cognitive. Authors have demonstrated that different types of regulation most likely rely on different types of mechanisms [45].

Firstly, unlike disinhibition and impulsivity which, according to some authors, belongs to the initiation/planning domain of executive functions, self-regulation belongs to the regulation/effective performance domain [47]. Similarly, Callahan defines self-regulation as self-awareness and self-monitoring [63]. In a study on the awareness of deficits in patients who have suffered from TBI [64], the authors used the Self-Regulation Skills Interview [65] which is a

semi-structured interview measuring emergent awareness, anticipatory awareness, strategy generation, strategy-use and strategy effectiveness.

Also on self-regulation, Hanna-Paddy mentions that self-regulatory dysfunction can take the form of difficulty in comprehending the emotional consequences of behavior, behavioral disinhibition, or self-awareness involving the inability to be aware of one's own mental state [50]. According to the author, self-regulatory dysfunction can also have an effect on the appreciation of humor, the ability to take another individual's perspective, and the use of appropriate judgment in social behavior.

In a study aiming to compare the patient's and the caregiver's assessment of the frequency of behavioral problems after TBI [65], the authors used the Head Injury Behaviour Rating Scale (both the self-rating scale and the relative version) [67]. This questionnaire is composed of two subscales composed of 10 items each: The Emotional Regulation subscale and the Behavioral Regulation subscale. The emotional regulation subscale measures impatience, being depressed, anger, anxiety, irritability, being argumentative, being overly sensitive, sudden mood changes, frequent complaining and aggression. The behavioral regulation subscale measures impulsivity, difficulty in becoming interested in things, lack of motivation, poor decision making, childishness, poor insight, being overly dependent, lack of control over social behavior, lack of initiative and irresponsibility.

Finally, in a study aiming to dissociate impulsivity and risk-taking on a behavioral level, the authors suggest that impaired behavioral regulation encompasses both impulsivity and risk-taking behaviors [18].

Risky Behavior

In a study assessing different characteristics in veterans with a history of TBI and substance use disorders [68], the authors use Zuckerman's definition of risky behaviors as the tendency to engage in behaviors that have the potential to be harmful or dangerous but which may be perceived by the individual engaging in the behavior as an opportunity to obtain a positive outcome, such as short-term pleasure [69]. Zuckerman adds that thrill/adventure seeking, experience seeking, disinhibition, and susceptibility to boredom are considered to be important components of risky behavior.

The General Concepts Associated with Post-TBI Impulsivity

In the last paragraphs, we first listed different terms that seemed related to the construct of impulsivity following TBI. We then reviewed several studies in order to define each of these words. We first noticed that different definitions are used for the same label and that different labels can also be used for a similar definition. Also, we have observed that in some cases the definitions were either weak or circular, thus not helping the reader clearly understand what each of these concepts refers to. In order to make some sense out of these definitions, we proceeded in the opposite way by initially ignoring the label and looking for common themes/concepts that stood out from the definitions and seeing what they were associated to. This approach allowed us to identify four distinct general concepts related to post-TBI impulsivity. The first concept found

in the literature refers to the notion of acting without thinking or preconsideration and has been associated with labels of impulsivity, impulsiveness and disinhibition. This concept is usually conceived as multidimensional. The second concept relates to the inability to control, inhibit or suppress ongoing motor, behavioral or emotional responses as well as interference from distractions. The preservation of general knowledge of the correct behaviors is also found among the definitions. This concept has been associated with various labels such as impulse control, inhibitory control, dyscontrol, disinhibition and emotional regulation. As opposed to the inability to inhibit which seems at face value to refer to a unitary process or to be unidimensional, the third concept refers explicitly to a group of executive functions responsible for the regulation of behaviors in accordance with environmental constraints. Among these functions, we found self-awareness, self-monitoring, anticipation, planning and implementation of action. This broader concept has been associated with labels of regulation deficits, behavioral regulation, inhibitory control, dyscontrol and emotional regulation. The last concept, sometimes called risky behaviors, relates to the narrower notion of sensation seeking. To simplify the labelling, we named these four concepts as lack of premeditation, deficit of inhibition, deficit of behavior regulation and sensation seeking. Table 1 shows terms, overt manifestations and measures that have been associated with these post-TBI impulsivity concepts.

Table 1. General concepts related to post-TBI impulsivity

Concept	Names Associated with Concept	Overt Manifestations	Multi Dimensional	Measures Specific to the Concept
Acting without thinking or preconsideration	• Impulsivity	<ul style="list-style-type: none"> Acting too quickly, quick decision Acting without evidence of preconsideration 	Yes	<ul style="list-style-type: none"> Questionnaires: BIS-11, UPPS Structured interview: BDSI¹ Rating scale: IRS²
	• Impulsiveness	<ul style="list-style-type: none"> Present orientation 		

(impulsivity)		<ul style="list-style-type: none"> Inability to remain focused on a task 		<ul style="list-style-type: none"> Direct observation Tasks: Discounting delay
	<ul style="list-style-type: none"> Disinhibition 	<ul style="list-style-type: none"> Acting on strong impulses under affective condition Sudden movements Discounting delay 		
	<ul style="list-style-type: none"> Impulse control 	<ul style="list-style-type: none"> Rigid behaviors, perseveration, stimulus-boundedness, hyperactivity 		
	<ul style="list-style-type: none"> Inhibitory control 	<ul style="list-style-type: none"> Inappropriate social behaviors, lack of concern for social values, poor social judgement, lack of sensitivity to others, speaking or acting too quickly, being rude or embarrassing, inability to use environmental cues, risky behaviors 		<ul style="list-style-type: none"> Tasks: SART, GNG³ Questionnaire: BIRT-BREQ, HIBRS-ER⁴ subscale, BAQ Rating scales: FrSBe
Inability to control, inhibit or suppress ongoing motor, behavioral or emotional responses or interference from distractions (deficit of inhibition)	<ul style="list-style-type: none"> Dyscontrol 	<ul style="list-style-type: none"> Poor control in the expression of emotions, emotional labile, unpredictable changes of mood, low tolerance of frustration or delay of need gratification, impatience, irritability and aggression, overly sensitive, argumentative, depressed, anxiousness 	No	
	<ul style="list-style-type: none"> Disinhibition 	<ul style="list-style-type: none"> Distracted or lost in conversation 		
	<ul style="list-style-type: none"> Emotional regulation 	<ul style="list-style-type: none"> Lack of planning 		
Deficits of executive functions responsible for the regulation of behaviors in accordance with environmental constraints (deficit of behavior regulation)	<ul style="list-style-type: none"> Regulation deficits 	<ul style="list-style-type: none"> Lack of self-awareness of one's strengths and weaknesses 		<ul style="list-style-type: none"> Questionnaire: HIBRS-BR⁵ subscale
	<ul style="list-style-type: none"> Behavioral regulation 	<ul style="list-style-type: none"> Inability to understand the impact of actions on others, to take another individual's perspective 		<ul style="list-style-type: none"> Structured interview: SRSI⁶
	<ul style="list-style-type: none"> Inhibitory control 		Yes	<ul style="list-style-type: none"> The 6 elements task (BADS⁷)
	<ul style="list-style-type: none"> Dyscontrol 	<ul style="list-style-type: none"> Lack of goal-directed behaviors, self-monitoring, anticipation, strategies, implementation of activity 		<ul style="list-style-type: none"> Qualitative variables of specific tasks
	<ul style="list-style-type: none"> Emotional regulation 			
Tendency to seek sensation (sensation seeking)	<ul style="list-style-type: none"> Sensation seeking 	<ul style="list-style-type: none"> Tendency to engage in behaviors that have potential to be harmful or dangerous 	No	<ul style="list-style-type: none"> Questionnaire: UPPS, Zuckerman
	<ul style="list-style-type: none"> Risky behavior 	<ul style="list-style-type: none"> Thrill/adventure seeking, new experience seeking, susceptibility to boredom 		

Notes: ¹ Behavioral Dysexecutive Syndrome Inventory; ² Impulsivity Rating Scale; ³ Go/ No Go; ⁴ Head Injury Behaviour Rating Scale, emotional regulation; ⁵ Head Injury Behaviour Rating Scale, behavioral regulation; ⁶ Self-regulation Skills Interview; ⁷ Behavioral Assessment of the Dysexecutive Syndrome.

Distinctions and Similarities

Based on the preceding four concepts related to post-TBI impulsivity, we analyzed the main distinctions and similarities between these constructs.

Firstly, the theoretical backgrounds of these concepts belong to different fields in psychology. Both lack of premeditation and sensation seeking are derived from the literature on personality and may reflect a tendency or a way of being as opposed to the deficit of inhibition or behavior regulation associated with a post-TBI syndrome which are derived from the neuropsychological literature and are a result of function loss after TBI.

Closely related to the distinction between a tendency *versus* a loss of function, the second distinction between these concepts relates to the nature of the consequences of each concept. Both lack of premeditation and sensation-seeking can have both positive and negative consequences. For example, a person who makes quick decisions can be seen as being spontaneous and a person who scores highly on the sensation-seeking dimension can be seen as being open to new experiences. This is less the case for deficits of inhibition and behavior regulation which are mainly associated with negative outcome. A few exceptions to that statement can be found occasionally when family members report a personality improvement in their post-TBI relative [70].

Another important distinction between these concepts relates to the level of conceptualization of impulsive phenomena. The definitions of lack of premeditation and sensation seeking are mainly concerned with behavioral tendencies whereas the ones of deficit of inhibition and behavior regulation try to capture the cognitive processes underlying these behaviors. This is an important distinction because it organizes the way one can see the relationships between these constructs. For example, lack of premeditation can be seen as the result of deficit of inhibition or behavior regulation, as well as other processes such as biological processes related to the temperament. Conversely, lack of premeditation can be seen as a necessary consequence of deficit of inhibition or behavior regulation. Indeed, a lack of inhibition or anticipation (a function of behavior regulation) must necessarily result in acting without thinking or preconsideration. This way of conceiving the relationships between constructs can help to resolve some of the overlaps between post-TBI impulsivity-related concepts found in the literature.

Table 2 shows a summary of the important distinctions among the four general concepts listed above.

Table 2. Similarities and distinctions between general concepts related to post-TBI impulsivity

Concept	Origin of Impulsive Behaviors	Level of Conceptualization	Relation to other Concepts	Consequence	Theoretical Background
Lack of premeditation	Tendency	Behavior	Could be the result of deficits of inhibition or behavior regulation, but other processes as well	Positive and negative	Personality
Deficit of inhibition	Function and/or ability loss	Cognitive Processes	Impulsivity is a necessary consequence of deficit of inhibition. Inhibition is one dimension of executive functioning	Negative with a few exceptions	Neuropsychology

Deficit of behavior regulation	Function and/or ability loss	Cognitive processes	Impulsivity is a necessary consequence of deficits of behavior regulation. Behavior regulation composes a group of executive functions	Negative	Neuropsychology
Sensation seeking	Tendency	Behavior	One dimension of impulsivity	Positive and negative	Personality

Fit with the UPPS Model

As mentioned earlier, the UPPS model is a multidimensional model of impulsivity [7]. In an effort to include the UPPS model, which has been receiving a significant amount of support in the literature and has been used with various populations, in the post-TBI literature we tried to see if any of the general concepts we have identified could be linked to the different dimensions.

The first concept which refers to the most common conceptualization of impulsivity is lack of premeditation and refers to the tendency of acting without thinking or preconsideration is linked to the UPPS dimension of the same name.

The concept surrounding deficits of inhibition seems to be linked mainly to the urgency, (lack of) perseverance and (lack of) premeditation dimensions of the model. It appears to us that if the ability to inhibit certain responses or some distractions is diminished, the patient will be less able to resist acting on strong impulses under conditions of affect (urgency) and less capable of remaining focused on a task that may be boring or difficult (lack of perseverance). Of course, a deficit of inhibition can also result in a difficulty in reflecting on the consequences before

engaging in an act (lack of premeditation). Lack of planning has in fact been mentioned as being an overt manifestation of this concept.

The concept encompassing a group of executive functions responsible for behavioral regulation seems to be linked mainly to the complex dimension of (lack of) premeditation. It appears logical to us that if the patient has a difficulty in the anticipation of a goal-directed behavior, he/she might have a difficulty in reflecting on consequences before acting.

Finally, sensation-seeking is obviously linked to the UPPS dimension of the same name which refers to the tendency to enjoy activities that are exciting and to the willingness to try new experiences.

In sum, at face value at least, there seem to be some bridges between the UPPS model of impulsivity and the four general concepts that stood out in the literature. Indeed, each post-TBI impulsivity concept is reflected in one or many UPPS dimensions. However, until the cognitive processes underlying each of the UPPS dimensions are better understood, the four general concepts remain relevant to explain post-TBI impulsivity.

Distinction with Attention

Difficulties related to attention are frequent following TBI [71] and could be similar, in certain cases, to impulsivity. For example, a person could leave a meal he or she was cooking unattended and burn it. It can become difficult to distinguish whether that act can best be

explained as being impulsive or an error in attention. Some authors have tried to differentiate these concepts.

Fuster made a distinction between patients who have suffered from lesions to the dorsolateral cortex and patients who have suffered from lesions to the orbitofrontal cortex [40]. He describes that both have attentional deficits in the foreground, but that the latter is better described as being distractible due to an inability to inhibit interference from external stimuli, making these patients labile and unpredictable.

For Luria (1980), the distinction is related to the patient's level of awareness [72]. According to this author, an act can be considered as being disinhibited when the patient is awake and alert and knows better. In other words, the patient knows what the correct behavior is, but does not use this knowledge [73].

For O'Keeffe and colleagues however, an impulsive error occurs in a context where the outcome is not predictable (*i.e.*, in a random task). In their study aiming to differentiate errors due to a failure of inhibitory control from attentional errors on a sustained attention to response task (SART), the authors hypothesized that impulsive errors (due to a failure of inhibitory control) represent a response inhibition failure and are not the same as errors of sustained attention, the former being observed in random sequences of the SART, the latter being observed when the participant slips into a routine during a predictive sequence [53]. The authors add that an impulsive error can be more easily monitored.

In a study aiming to identify attentional impairments in two subgroups of TBI patients, one apathetic, the other disinhibited, the authors demonstrated that the apathetic group, as identified by the Behavioural Assessment Questionnaire, had attenuated response to novel stimuli and faster habituation rates than the disinhibited group [51]. Therefore, this study suggests that there is a link between disinhibition, at least when assessed by the Behavioural Assessment Questionnaire, and attention.

In sum, a clear distinction between attentional impairments and impulsivity does not seem to exist in the current post-TBI literature as it does in the UPPS model where a lack of perseverance includes an attentional component. However, there seems to be a consensus that these are distinct constructs that have an influence on each other.

Discussion

This review shows that there are many concepts that are closely related to post-TBI impulsivity. However, a consensual definition does not exist for any of them. There are multiple inconsistencies in the definitions associated to impulsivity. Indeed, many authors use different terms as synonyms to describe the same concept and the same term might also describe different concepts. Also, the complexity of each concept differs. For example, for some authors, impulsivity is a complex multidimensional concept that taps into different executive functions such as planning and self-monitoring, and for others, impulsivity is conceptualized as a narrower concept, the selection of a smaller reinforcer that comes in a shorter delay rather than a delayed larger reinforcer, for example. It is therefore important for each author to define what he or she is studying and that is not done systematically. In fact, for the current review, many articles in

which the authors have mentioned different concepts associated with impulsivity did not define what exactly they were referring to which makes it difficult for researchers to make associations between studies.

We did however find four common themes and concepts in the definitions of post-TBI impulsivity-related concepts. These general concepts seem to account for most of the definitions linked to impulsivity in the post-TBI literature. We have noticed that there are two theoretical backgrounds that explain impulsivity after traumatic brain injury: The personality literature and the neuropsychological literature. Depending on the angle the author chooses, the measures differ. The former usually calls for questionnaires, either self-report or relative-report, or direct observation, the latter usually calls for neuropsychological tasks. Of course, each of these methods has its advantages and disadvantages. For example, direct observation is costly in terms of time and resources and it is impossible to observe all contexts of the patient's life. Questionnaires are usually subjective and subjected to memory biases and to a difficulty related to one's introspection, both of which can be altered post-TBI. Performance tasks sometimes lack specificity and are often hard to translate into real-life deficits. Also, each of these theoretical backgrounds has its strengths and weaknesses. The neuropsychological framework is usually more objective and has a better understanding of the underlying mechanisms, but the personality framework has a global vision and takes into account the individual in his environment.

In the current review, we have demonstrated that the UPPS model [7] seems to have a moderately good fit with the four general concepts that we outlined. This shows that, as is the

case with other populations, it is a promising model for the conceptualization and understanding of post-TBI impulsivity. It also might be helpful in bridging the gaps between the neuropsychological and the personality frameworks. Indeed, a multidimensional conceptualization of impulsivity might help clarify what specific components of impulsivity are addressed and, consequently, help researchers achieve more specificity as to the broad concept of impulsivity. Furthermore, it might also allow the study of the underlying mechanisms for each dimension. This may, in turn, help in the study of assessment and intervention strategies for these dimensions and their underlying mechanisms.

It should be noted that in the studies used for the current review, there are major differences when it comes to delays after the injury. Indeed, the delays post-TBI in which the subjects were evaluated vary significantly from study to study, but also, in some cases, in the same study. Some authors evaluate the patient only a few weeks after the accident, while others evaluate the patient years later. Not only is this important because of the evolution of impulsive symptoms over time, but also because of the contingencies in different settings. For example, in a rehabilitation setting, the patient's behaviors are usually monitored more closely than they are once that same patient goes back to his home environment which leaves less room for impulsive, inappropriate or dangerous behaviors. We invite authors to take this into account when it comes to selecting timeframes post-TBI.

Finally, it is important to note that the current review did not specifically take into account all the various behaviors that might be considered as impulsive by some authors such as sexually inappropriate behaviors, pathological gambling, aggressive or suicidal behaviors.

Conclusions

There is a multitude of terms, definitions and measures that are used to assess impulsivity and other related terms. However, most of these terms and definitions can be classified under one of four general concepts. The lack of premeditation and the sensation-seeking concepts seem to be derived from the psychiatric/personality literature and the deficit of inhibition and deficit of behavioral regulation seem to be derived from the neuropsychological literature. Our study supports the use of a multidimensional model of impulsivity such as the UPPS model to better understand post-TBI impulsivity.

Acknowledgments

This work was supported by a grant from the Fonds de recherche en société et culture.

Author Contributions

The manuscript was conceptualized by Andrea Kocka and by Jean Gagnon. It was written by Andrea Kocka with critical reviews and contributions from Jean Gagnon. All authors read and approved the final manuscript.

Conflicts of Interest

The authors declare no conflict of interest.

References

1. Rochat, L.; Ammann, J.; Mayer, E.; Annoni, J.-M.; van der Linden, M. Executive disorders and perceived socio-emotional changes after traumatic brain injury. *J. Neuropsychol.* **2009**, *3*, 213–227.
2. Wood, R. Understanding neurobehavioural disability. In *Neurobehavioural Disability and Social Handicap Following Traumatic Brain Injury*; McMillan, T., Ed.; Psychology Press: Hove, UK, 2001; pp. 1–28.
3. Rapport, L.J.; Hanks, R.A.; Millis, S.R.; Deshpande, S.A. Executive functioning and predictors of falls in the rehabilitation setting. *Arch. of Phys. Med. Rehabil.* **1998**, *79*, 629–633.
4. Greve, K.W.; Sherwin, E.; Stanford, M.S.; Mathias, C.; Love, J.; Ramzinski, P. Personality and neurocognitive correlates of impulsive aggression in long-term survivors of severe traumatic brain injury. *Brain Inj.* **2001**, *15*, 255–262.
5. Thurman, D.; Guerrero, J. Trends in hospitalization associated with traumatic brain injury. *J. Am. Med. Assoc.* **1999**, *282*, 954–957.
6. Rochat, L.; Beni, C.; Billieux, J.; Azouvi, P.; Annoni, J.-M.; Van der Linden, M. Assessment of impulsivity after moderate to severe traumatic brain injury. *Neuropsychol. Rehabil.* **2010**, *20*, 778–797.
7. Whiteside, S.P.; Lynam, D.R. The Five Factor Model and impulsivity: Using a structural model of personality to understand impulsivity. *Personal. Individ. Differ.* **2001**, *30*, 669–689.
8. Block, J. A contrarian view of the five-factor approach to personality description. *Psychol. Bull.* **1995**, *117*, 187–215.

9. Wood, R.L.; Thomas, R.H. Impulsive and episodic disorders of aggressive behaviour following traumatic brain injury. *Brain Inj.* **2013**, *27*, 253–261.
10. Votruba, K.L.; Rapport, L.J.; Vangel, S.J., Jr.; Hanks, R.A.; Lequerica, A.; Whitman, R.; Langenecker, S. Impulsivity and traumatic brain injury: The relations among behavioral observation, performance measures, and rating scales. *J. Head Trauma Rehabil.* **2008**, *23*, 65–73.
11. Daruna, J.H.; Barnes, P.A. *A Neurodevelopmental View of Impulsivity*; American psychological association: Washington, DC, USA, 1993.
12. Evenden, J.L. Varieties of impulsivity. *Psychopharmacology* **1999**, *146*, 348–361.
13. Rochat, L.; Beni, C.; Billieux, J.; Annoni, J.-M.; van der Linden, M. How impulsivity relates to compulsive buying and the burden perceived by caregivers after moderate-to-severe traumatic brain injury. *Psychopathology* **2011**, *44*, 158–164.
14. Barratt, E.S. Anxiety and impulsiveness related to psychomotor efficiency. *Percept. Mot. Skills* **1959**, *9*, 191–198.
15. Patton, J.H.; Stanford, M.S.; Barratt, E.S. Factor structure of the barratt impulsiveness scale. *J. Clin. Psychol.* **1995**, *51*, 768–774.
16. McHugh, L.; Wood, R.L. Using a temporal discounting paradigm to measure decision-making and impulsivity following traumatic brain injury: A pilot study. *Brain Inj.* **2008**, *22*, 715–721.
17. Greve, K.W.; Love, J.; Sherwin, E.; Stanford, M.S.; Mathias, C.; Houston, R. Cognitive strategy usage in long-term survivors of severe traumatic brain injury with persisting impulsive aggression. *Personal. Individ. Differ.* **2002**, *32*, 639–647.

18. Floden, D.; Alexander, M.P.; Kubu, C.S.; Katz, D.; Stuss, D.T. Impulsivity and risk-taking behavior in focal frontal lobe lesions. *Neuropsychologia* **2008**, *46*, 213–223.
19. Ferguson, S.D.; Coccaro, E.F. History of mild to moderate traumatic brain injury and aggression in physically healthy participants with and without personality disorder. *J. Personal. Disord.* **2009**, *23*, 230–239.
20. Aeschleman, S.R.; Imes, C. Stress inoculation training for impulsive behaviors in adults with traumatic brain injury. *J. Ration. Emot. Cogn.-Behav. Ther.* **1999**, *17*, 51–65.
21. Costa, P.T.; McCrae, R.R. *Revised NEO Personality Inventory (NEO-PI-R) and NEO Five-Factor Inventory (NEO-FFI): Professional Manual*; Psychological Assessment Resources: Odessa, FL, USA, 1992.
22. Whiteside, S.P.; Lynam, D.R. Understanding the role of impulsivity and externalizing psychopathology in alcohol abuse: Application of the UPPS Impulsive Behavior Scale. *Exp. Clin. Psychopharmacol.* **2003**, *11*, 210–217.
23. Cyders, M.A.; Smith, G.T. Emotion-based dispositions to rash action: Positive and negative urgency. *Psychol. Bull.* **2008**, *134*, 807–828.
24. Burgess, P.W.; Alderman, N.; Wilson, B.A.; Evans, J.J.; Emslie, H. *Validity of the Battery: Relationship between Performance on the BADS and Ratings of Executive Problems*; Thames Valley Company: St-Edmunds, UK, 1996.
25. Larson, M.J.; Perlstein, W.M.; Demery, J.A.; Stigge-Kaufman, D.A. Cognitive Control Impairments in Traumatic Brain Injury. *J. Clin. Exp. Neuropsychol.* **2006**, *28*, 968–986.
26. Levine, B.; Black, S.E.; Cheung, G.; Campbell, A.; O'Toole, C.; Schwartz, M.L. Gambling Task Performance in Traumatic Brain Injury: Relationships to Injury Severity, Atrophy,

- Lesion Location, and Cognitive and Psychosocial Outcome. *Cogn. Behav. Neurol.* **2005**, *18*, 45–54.
27. Lewis, M.W.; Babbage, D.R.; Leathem, J.M. Assessing executive performance during cognitive rehabilitation. *Neuropsychol. Rehabil.* **2011**, *21*, 145–163.
 28. Milders, M.; Ietswaart, M.; Crawford, J.R.; Currie, D. Social behavior following traumatic brain injury and its association with emotion recognition, understanding of intentions, and cognitive flexibility. *J. Int. Neuropsychol. Soc.* **2008**, *14*, 318–326.
 29. Eastwood, E.A.; Schechtman, J. Direct observation nursing: Adverse patient behaviors and functional outcomes. *Nurs. Econ.* **1999**, *17*, 96–102.
 30. Godefroy, O.; Azouvi, P.; Robert, P.; Roussel, M.; LeGall, D.; Meulemans, T. Dysexecutive syndrome: Diagnostic criteria and validation study. *Ann. Neurol.* **2010**, *68*, 855–864.
 31. Dixon, M.R.; Jacobs, E.A.; Sanders, S.; Guercio, J.M.; Soldner, J.; Parker-Singler, S.; Dillen, J.E. Impulsivity, Self-Control, and Delay Discounting in Persons with Acquired Brain Injury. *Behav. Interv.* **2005**, *20*, 101–120.
 32. Dixon, M.R.; Falcomata, T.S. Preference for progressive delays and concurrent physical therapy exercise in an adult with acquired brain injury. *J. Appl. Behav. Anal.* **2004**, *37*, 101–105.
 33. Dixon, M.R.; Horner, M.J.; Guercio, J. Self-control and the preference for delayed reinforcement: An example in brain injury. *J. Appl. Behav. Anal.* **2003**, *36*, 371–374.
 34. Sohlberg, M.M.; Mateer, C.M. *Cognitive Rehabilitation: An Integrative Neuropsychological Approach*; Guilford Press: New York, NY, USA, 2001.
 35. American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, 4th ed., text revised; American Psychiatric Association: Washington, DC, USA, 2000.

36. Aizer, A.; Lowengrub, K.; Dannon, P.N. Kleptomania After Head Trauma: Two Case Reports and Combination Treatment Strategies. *Clin. Neuropharmacol.* **2004**, *27*, 211–215.
37. Blaszczynski, A.; Hyde, J.; Sandanam, J. Pathological gambling secondary to brain trauma. *J. Gambl. Stud.* **1991**, *7*, 65–71.
38. Guercio, J.M. Assessing the Prevalence of and Treatment for Problem Gambling in Participants with Acquired Brain Injury (ABI); Southern Illinois University: Carbondale, IL, USA, 2007.
39. Guercio, J.M.; Johnson, T.; Dixon, M.R. Behavioral treatment for pathological gambling in persons with acquired brain injury. *J. Appl. Behav. Anal.* **2012**, *45*, 485–495.
40. Fuster, J.M. Cognitive functions of the frontal lobes. In *The Human Frontal Lobes*; Miller, B., Cummings, J., Eds.; The Guilford Press: New York, NY, USA, 1999.
41. Wood, R.L. Recognising and assessing neurobehavioural disability after traumatic brain injury. *NeuroRehabilitation* **2013**, *32*, 699–706.
42. Lishman, W.A. Brain Damage in Relation to Psychiatric Disability After Head Injury. *Br. J. Psychiatry* **1968**, *114*, 373–410.
43. Grafman, J.; Schwab, K.; Warden, D.; Pridgen, A.; Brown, H.R.; Salazar, A.M. Frontal lobe injuries, violence, and aggression: A report of the Vietnam Head Injury Study. *Neurology* **1996**, *46*, 1231–1238.
44. Wood, R.L.; Thomas, R.H. Impulsive and episodic disorders of aggressive behaviour following traumatic brain injury. *Brain Injury* **2003**, *27*, 253–261.
45. Cattran, C.; Oddy, M.; Wood, R. The development of a measure of emotional regulation following acquired brain injury. *J. Clin. Exp. Neuropsychol.* **2011**, *33*, 672–679.

46. Lezak, M.D.; Howieson, D.B.; Bigler, E.D.; Tranel, D. *Neuropsychological Assessment*, 5th ed.; Oxford University Press: New York, NY, USA, 2012.
47. Constantinidou, F.; Wertheimer, J.C.; Tsanadis, J.; Evans, C.; Paul, D.R. Assessment of executive functioning in brain injury: Collaboration between speech-language pathology and neuropsychology for an integrative neuropsychological perspective. *Brain Inj.* **2012**, *26*, 1549–1563.
48. Struchen, M.A.; Pappadis, M.R.; Mazzei, D.K.; Clark, A.N.; Davis, L.C.; Sander, A.M. Perceptions of communication abilities for persons with traumatic brain injury: Validity of the La Trobe Communication Questionnaire. *Brain Inj.* **2008**, *22*, 940–951.
49. Luria, A.R. Frontal lobe syndromes. In *Handbook of Clinical Neurology*; Vinken, P.J., Bruyns, G.W.B., Eds.; North-Holland Publishing Company: Amsterdam, North Holland, The Netherlands, 1969; Volume 2.
50. Hanna-Pladdy, B. Dysexecutive syndromes in neurologic disease. *J. Neurol. Phys. Ther.* **2007**, *31*, 119–127.
51. Serebro-Sorek, K.; Shakhar, G.; Hoofien, D. Orienting responses and habituation among persons with traumatic brain injury: Distinctive aspects of apathetic and disinhibited behaviours. *Brain Inj.* **2007**, *21*, 583–591.
52. Jovanovski, D.; Zakzanis, K.; Ruttan, L.; Campbell, Z.; Erb, S.; Nussbaum, D. Ecologically valid assessment of executive dysfunction using a novel virtual reality task in patients with acquired brain injury. *Appl. Neuropsychol. Adult* **2012**, *19*, 207–220.
53. O’Keeffe, F.M.; Dockree, P.M.; Moloney, P.; Carton, S.; Robertson, I.H. Characterising error-awareness of attentional lapses and inhibitory control failures in patients with traumatic brain injury. *Exp. Brain Res.* **2007**, *180*, 59–67.

54. Stout, J.C.; Ready, R.E.; Grace, J.; Malloy, P.F.; Paulsen, J.S. Factor Analysis of the Frontal Systems Behavior Scale (FrSBe). *Assessment* **2003**, *10*, 79–85.
55. Rieger, M.; Gauggel, S. Inhibition of ongoing responses in patients with traumatic brain injury. *Neuropsychologia* **2002**, *40*, 76–85.
56. Braun, C.M.J.; Daigneault, S.; Champagne, D. Information processing deficits as indexed by reaction time parameters in severe closed head injury. *Int. J. Clin. Neuropsychol.* 1989, *11*, 167–176.
57. Lux, W.E. A neuropsychiatric perspective on traumatic brain injury. *J. Rehabil. Res. Dev.* **2007**, *44*, 951–962.
58. De Sousa, A.; McDonald, S.; Rushby, J. Changes in emotional empathy, affective responsivity, and behavior following severe traumatic brain injury. *J. Clin. Exp. Neuropsychol.* **2012**, *34*, 606–623.
59. Kinsella, G.; Packer, S.; Olver, J. Maternal reporting of behaviour following very severe blunt head injury. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry* **1991**, *54*, 422–426.
60. Tate, R.L. Executive dysfunction and characterological changes after traumatic brain injury: Two sides of the same coin? *Cortex A J. Devoted Study Nerv. Syst. Behav.* **1999**, *35*, 39–55.
61. Reeves, R.R.; Pangulurl, R.L. Neuropsychiatric complications of traumatic brain injury. *J. Psychosoc. Nurs. Ment. Health Serv.* **2011**, *49*, 42–50.
62. Suchy, Y.; Eastvold, A.; Whittaker, W.J.; Strassberg, D. Validation of the Behavioral Dyscontrol Scale-Electronic Version: Sensitivity to subtle sequelae of mild traumatic brain injury. *Brain Inj.* **2007**, *21*, 69–80.

63. Callahan, C.C. The Assessment and rehabilitation of executive function disorders. In *Rehabilitation of Neuropsychological Disorders*; Johnstone, B., Stonnington, H., Eds.; Edwards Brothers: Lillington, NC, USA, 2001.
64. Morton, N.; Barker, L. The contribution of injury severity, executive and implicit functions to awareness of deficits after traumatic brain injury (TBI). *J. Int. Neuropsychol. Soc.* **2010**, *16*, 1089–1098.
65. Ownsworth, T.L.; McFarland, K.; Young, R.M. Development and standardization of the Self-regulation Skills Interview (SRSI): A new clinical assessment tool for acquired brain injury. *Clin. Neuropsychol.* **2000**, *14*, 76–92.
66. Marsh, N.V.; Kersel, D.A. Frequency of behavioural problems at one year following traumatic brain injury: Correspondence between patient and caregiver reports. *Neuropsychol. Rehabil.* **2006**, *16*, 684–694.
67. Smith, L.M.; Godfrey, H.P.D. Family Support Programs and Rehabilitation: A Cognitive-Behavioral Approach to Traumatic Brain Injury; Plenum: New York, NY, USA, 1995.
68. Olson-Madden, J.H.; Forster, J.E.; Huggins, J.; Schneider, A. Psychiatric diagnoses, mental health utilization, high-risk behaviors, and self-directed violence among veterans with comorbid history of traumatic brain injury and substance use disorders. *J. Head Trauma Rehabil.* **2012**, *27*, 370–378.
69. Zuckerman, M. *Behavioral Expression and Biosocial Bases of Sensation Seeking*; Cambridge University Press: New York, NY, USA, 1994.
70. Gagnon, J.; Bouchard, M.A.; Rainville, C.; Lecours, S.; St-Amand, J. Inhibition and object relations in borderline personality traits after traumatic brain injury. *Brain Inj.* **2006**, *20*, 67–81.

71. Mateer, C.A.; Mapou, R.L. Understanding, evaluating, and managing attention disorders following traumatic brain injury. *J. Head Trauma Rehabil.* **1996**, *11*, 1–16.
72. Luria, A.R. *Higher Cortical Functions in Man*, 2nd ed.; Basic Books: New York, NY, USA, 1980.
73. Long, C.J.; Ross, L.K. *Handbook of Head Trauma: Acute Care to Recovery*; Plenum: New York, NY, USA, 1992.

© 2014 by the authors; licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>).

CHAPITRE III : DEUXIÈME ARTICLE

Urgency, lack of perseverance, lack of premeditation and sensation-seeking in relation to executive functions following traumatic brain injury

Article soumis à la revue
Brain Impairment

Andrea Kocka, Ph.D. (c)

Jean Gagnon, Ph.D.

Urgency, lack of perseverance, lack of premeditation and sensation-seeking in relation to executive functions following traumatic brain injury

Abstract

Impulsivity is a common and debilitating sequela following TBI and deserves to be assessed during the rehabilitation process. It is now generally accepted that impulsivity is a multidimensional construct and such a distinction may help in understanding the mechanisms underlying impulsivity and facilitate assessment. However, few studies have examined the link between dimensions of impulsivity and its underlying mechanisms as measured by performance tasks among a TBI sample. Twenty-five TBI and 24 matched controls were administered performance tasks measuring prepotent response inhibition (the ability to voluntarily suppress the dominant response), resistance to proactive interference (the ability to resist to the intrusion, in working memory, of information that is no longer relevant) and decision-making. Both patients and a close relative completed a questionnaire assessing impulsivity. Group comparisons show weaker performance on measures of inhibition and decision-making by the TBI participants and less perseverance. Correlation analyses show associations between resistance to proactive interference and urgency and between sensation-seeking and prepotent response inhibition. Finally, urgency, lack of perseverance and lack of premeditation, as observed by a relative, were associated to impulsive behaviors in everyday life as observed by treating clinicians as is the performance on the Modified Six Elements Task. This study sheds light on the associations between executive functions and impulsivity in an acute rehabilitation setting. The validity of patient-rated and relative-report questionnaires is also discussed.

Keywords: traumatic brain injury; impulsivity; inhibition; decision-making; performance tasks

Introduction

Impulsivity is a common and debilitating sequela following traumatic brain injury (TBI) which has important consequences on the patients' rehabilitation process, their safety and their quality of life as well as their relatives. It is therefore generally accepted that the presence and the magnitude of impulsivity deserves to be assessed during the rehabilitation process. However, there are only a few studies on the assessment of impulsivity in a TBI sample. This may, at least in part, be explained by the confusion as to what post-TBI impulsivity is. Indeed, there is a lack of a consensual definition of impulsivity.

A review of the current post-TBI impulsivity literature (Kocka & Gagnon, 2014) showed that definitions vary significantly from one study to the next: some definitions are narrow (choosing smaller immediate gratification instead of larger delayed reinforcers, for example which is a behavioral observable aspect of impulsivity) and some are broad (encompassing a multitude of dimensions and behaviors). In the current study, impulsivity is considered to be a multi-dimensional construct. Such a conceptualization has gained a significant amount of support in the current literature. Indeed, it is now generally accepted that impulsivity is a multifaceted construct and such a distinction may help in understanding the mechanisms underlying impulsivity and its specific dimensions. The UPPS model (Whiteside & Lynam, 2001) is gaining a significant amount of support in the literature on impulsivity and is slowly making its way into the post-TBI literature as well. According to this model, there are four distinct dimensions to impulsivity: urgency, lack of perseverance, lack of premeditation and sensation-seeking. Urgency refers to the tendency to engage in impulsive behaviors in emotional circumstances (either negative or positive affect which is respectively labelled negative and positive urgency).

Perseverance refers to the tendency to remain focused and the ability to complete a task that may be boring or difficult. Premeditation refers to the tendency to think and reflect on the consequences of an action before carrying it out. Sensation-seeking refers to an openness to try new things that may (or may not) be dangerous and to the tendency to enjoy activities that are exciting. Smith and colleagues (2007) supported the validity and utility of using these four dimensions and demonstrated that they can not only be distinguished, but can also help clarify different aspects of risky behaviors. Whiteside, Lynam, Miller and Reynolds (2005) also demonstrated the validity of this model by showing that it could differentiate clinical groups (individuals with borderline personality disorders, pathological gamblers and individuals with alcohol abuse problems) from controls with urgency being the most strongly associated to psychopathology. As for individuals who have suffered a TBI, Rochat, Beni, Billieux, Azouvi, Annoni and Van der Linden (2010) not only showed that the multifaceted nature of impulsivity also applies to this population, but also showed an increase in urgency, lack of perseverance and lack of premeditation post-TBI (Rochat et al., 2010).

In observing that patients with different lesions (i.e., damage to different areas of the frontal lobe) had different neuropsychological difficulties, Bechara and Van der Linden (2005) identified three different underlying mechanisms that come into play in decision-making and impulse control. The first mechanism, prepotent response inhibition, refers to the ability to voluntarily suppress the dominant response and appears to be linked to the more posterior area of the ventromedial prefrontal cortex (VMPC). The second mechanism is resistance to proactive interference and refers to the ability to resist to the intrusion, in working memory, of information that is no longer relevant. This mechanism seems to be linked to the lateral orbitofrontal and

dorsolateral regions of the prefrontal cortex. The third mechanism is decision-making and refers to the ability to make a choice after considering the consequences of that choice and appears to be linked to the VMPC. Each mechanism can be tested with different performance tasks and the authors suggested links between the mechanisms and the urgency, perseverance and premeditation dimensions of the UPPS model, respectively.

Later, different authors tested and supported Bechara and Van der Linden's hypotheses amongst non-clinical populations. Indeed, urgency has been linked to prepotent response inhibition as measured by a Go/No-Go task (Gay, Rochat, Billieux, d'Acremont and Van der Linden, 2008). Lack of perseverance has been linked to task unrelated thoughts and proactive interference errors as measured by a modified Go/No-Go task aiming to generate task unrelated thoughts and a Recent Negatives Task (Gay, Rochat, Billieux, d'Acremont, and Van der Linden, 2008). Lack of premeditation has been linked to disadvantageous choices on the Iowa Gambling Task among college students (Zermatten et al., 2005). However, other authors demonstrated different links between the UPPS dimensions and these mechanisms. Indeed, Billieux, Gay, Rochat and Van der Linden (2010) showed an indirect relationship between prepotent response inhibition and urgency. More precisely, this study showed that a difficulty in inhibiting prepotent responses is linked to more disadvantageous choices which in turn is linked to urgency and to problematic behaviors. Finally, a meta-analysis conducted Cyders and Coskunpinar (2011) showed that negative urgency, lack of perseverance and lack of planning are all three related to prepotent response inhibition and that sensation-seeking is linked to delay in response. Furthermore, these authors suggest that the lack of overlap between questionnaires and performance tasks can be solved by using a multidimensional conceptualisation of impulsivity.

Keeping that in mind and considering that TBI participants have deficits on each of these mechanisms (Garcia-Molina et al., 2007; Smith & Godfrey, 1995; Vanderploeg et al., 2005), we believe that the inconsistencies in the literature as to underlying mechanisms to urgency, perseverance and premeditation dimensions could be solved by testing Bechara and Van der Linden's hypotheses among TBI survivors. These hypotheses have recently been tested by Rochat et al. (2013), but were less conclusive than studies on participants from the general population. Results showed that the control participants had better performances than the TBI participants on both tasks that were administered: the emotional stop-signal task (SST) and the recent negatives task (RNT), the first measuring prepotent response inhibition, the second assessing resistance to proactive interference in working memory. Results also reveal a significant correlation between the SST and urgency, but none between the RNT and any UPPS dimension. This study shows that, as expected, TBI participants had more difficulties in impulse control than their matched counterparts, but does not support the theoretical links proposed by Bechara and Van der Linden (2005).

As mentioned earlier, few authors have studied the link between dimensions of impulsivity and its underlying mechanisms as measured by performance tasks amongst a TBI sample. Performance tasks are the most objective way to measure impulsivity and allow the assessment of specific underlying processes, however they do not take into account specific situations and therefore do not allow the prediction of behaviours in events or situations that imply at least some uncontrollable elements (Cyders & Coskunpinar, 2011) and are not always specific to one cognitive process (Votruba et al., 2008). There are also other ways to measure

impulsivity: questionnaires and rating scales. Questionnaires, both self-report and relative-report, are often used post-TBI to measure a multitude of constructs, including behavioral changes and impulsivity. This method of evaluation allows to evaluate the patient in different situations and contexts and is usually easy to administer, but is subject to recall biases and is more subjective than performance tasks. Furthermore, some authors have suggested that TBI patients are often unaware of their deficits (Bechara & Van der Linden, 2005). In that sense, authors suggested comparing self-report to relative-report questionnaires in order to examine self-awareness difficulties among the TBI participants (Prigatano et al., 2005) while other authors demonstrated that there was substantial agreement between the TBI participants and their significant others' (Port et al., 2002). Even though relative-report questionnaires may offer an interesting solution to the limits of self-report questionnaires in a post-TBI population, they still have their own shortcomings. Not only are they subject to recall biases as mentioned earlier, but they are also particularly problematic in an inpatient rehabilitation setting such as the one in this study. Indeed, in such settings, the contact between the patient and his or her significant other can sometimes be minimal and the relative may need some time to be able to observe the patient in a variety of situations in order to be able to answer the questions adequately.

It should be noted that studies have shown very little overlap amongst the different measures (Carrillo-De-La-Pena et al., 1993; Cyders & Coskunpinar, 2011) and some authors have suggested that they may measure distinct aspects of impulsivity (Cyders & Coskunpinar, 2012). Few studies have used a multi-modal approach to measure impulsivity and even fewer studies were interested in a multi-modal assessment of impulsivity among a TBI sample. This is problematic since all three methods are used to assess impulsivity in a TBI population,

sometimes interchangeably, sometimes as complementary measures, but little is known as to how well each method predicts impulsive behaviors in everyday life.

Votruba and colleagues (2008) have evaluated the nature of impulsivity using rating scales (informant and self-report), performance measures and direct observation during a physical or occupational therapy session. The authors observed the impulsive behaviors committed and separated them based on the mode of expression (i.e., motor and verbal). The authors justify this distinction by indicating that different modes of expression of impulsivity are not associated to the same deleterious outcomes with motor impulsivity being associated to physical harm and verbal impulsivity to social impairments. This study therefore assessed impulsivity using a multi-modal approach and compared these measures with *in vivo* observation allowing for an ecological evaluation of impulsivity and the different measures used. The authors administered the following performance measures: the Stroop Color and Word Test, the Trail Making Test (TMT), a Go/No-go (GNG) task and a Stop-signal task (SST). Their selection was based on frequency of use (i.e., they chose performance tasks that are commonly used to measure facets of impulsivity). The results of this study reveal that motor and verbal expressions of impulsivity are related to each other, but are differently related to the other means of assessment of impulsivity. More precisely, verbal expression of impulsive behaviours is related to informant rating scales, but not to performance measures (except part A of the TMT). As for motor expression of impulsive behaviours, it is related to performance measures with part B of the TMT contributing the most to the prediction of motor impulsivity. The authors therefore identified the TMT as a sensitive, but not specific, measure to motor impulsivity. Votruba and colleagues warn against using this measure as a way of identifying motor impulsivity and the

risk of using unnecessary restrictions for patients considering the lack of accuracy due to the aforementioned lack of specificity. The results also indicate that *in vivo* observation remains the best way to assess impulsivity. This is problematic since *in vivo* observation is not always possible (due to the costs and the wide range of contexts in everyday life). Measures predicting impulsivity are therefore necessary in order for clinicians to be able to ensure patients' security without compromising their autonomy. However, as mentioned earlier, the authors chose the performance tasks on the basis of frequency and, consequently, no model of impulsivity was used in the selection of the measures administered to the participants. We wonder if the selection of measures based on a theoretical orientation could strengthen the links between different means of assessment of impulsivity.

In the present study, we aim to compare post-acute TBI survivors to controls on performance tasks and on the UPPS-P dimensions. We will also examine the relations between the UPPS-P model and the performance tasks in both the TBI participants and the controls in order to determine if the same underlying mechanisms as those suggested by Bechara and Van der Linden (2005) come into play in the different dimensions of impulsivity. Finally, we aim to examine the relations among the UPPS-P dimensions and the performance tasks with impulsive behaviours in everyday life in an acute rehabilitation setting as reported by the patients' clinicians and nurses. In this sense, we believe that the TBI participants will show weaker performances on inhibition and decision-making tasks than the matched controls. We also believe that prepotent response inhibition will be linked to urgency, that resistance to proactive interference will be associated to perseverance and that decision-making will be correlated to premeditation, as suggested by Bechara and Van der Linden (2005). Finally, we expect relations

between performance tasks and motor impulsivity and between the UPPS-P questionnaire and verbal impulsivity, as demonstrated by Votruba and colleagues (2008).

Method

Participants

For the present study 25 participants (16 males, 9 females; 16 French-speaking, 6 English-speaking, 1 Spanish-speaking and 2 who have another primary language; 22 Caucasian, 2 African-American and 1 of Asian descent) who had sustained traumatic brain injury (TBI) were recruited from two rehabilitation centres in the greater Montreal area (Quebec, Canada). All participants were undergoing an intensive rehabilitation program. Table 1 shows sociodemographic information and lesion characteristics for our sample. Participants with Glasgow Coma Scale (GCS) scores ranging from 13 to 15 had sustained brain injuries severe enough to require inpatient stay and rehabilitation. They were recruited based on the following inclusion criteria: (a) has suffered a traumatic brain injury, (b) at least 3 weeks post-TBI to ensure a stable medical condition, (c) the TBI occurred after the age of 16, (d) an ability to comprehend and to adhere to instructions, (e) in an acute phase of recovery, (f) undergoing an intensive rehabilitation program and (g) aged between 18 and 80 years. Exclusion criteria included (a) a lack of functional English or French, (b) a diagnosis of aphasia or agnosia and (c) a diagnosis of hemineglect. Table 1 presents the characteristics of TBI participants and their injury.

Each participant was asked to give at least one name and phone number of a relative that has known him or her before the accident and that he or she has been in contact since. The

inclusion criteria were a self-reported close relationship with the TBI participant and a functional level of English or French. Twelve (24.5%) spouses/significant others, 5 (10.2%) parents, 3 (6.1%) siblings, 1 (2%) son, 3 (6.1%) friends and 1 (2%) other participated in this study.

The control group of 24 participants was recruited from the community to match the TBI participants on gender, age and education.

Measures

Performance tasks

Go/No Go (GNG). The GNG (Robertson, Manly, Andrade, Baddeley, & Yiend, 1997) is a computer task that requires dominant response inhibition. In this task, the participant must respond to one type of stimulus and withhold response when a rare stimulus appears on the screen. More specifically in the version used in this study, the participant is asked to press the spacebar every time a number between 1 and 9 appears on the screen except for the number 3. Therefore, in order to successfully complete this task, the participant is required to inhibit a selective response (Rubia et al., 2001). To ensure that persons who have sustained TBI have sufficient delays to perform this task successfully, a 500ms interstimulus delay was fixed.

Emotional Stop-signal task (SST). The stop-signal task (SST; Verbruggen & De Houwer, 2007) is a classic response inhibition paradigm. Just like the GNG, the SST is a computer task that requires dominant response inhibition. However, in this task, the participant has to classify two different types of stimuli (left or right arrows) and must withhold a response whenever a stop signal (a sound) is presented. Therefore, the participant is required to retract a selective response

(Rubia et al., 2001). In this study, we used a modified version of the SST to include emotional stimuli since urgency is conceptualised as a tendency to act impulsively in emotional situations. This also allows to see if the patient's performance is altered in the presence of a more aversive emotional stimulus (i.e., anger). Therefore, each trial was preceded by a fixation cross, followed by a picture of a face which showed either a neutral or an angry emotion and the cue '<<' or '>>'. In 25% of the trials, the cue was followed by a tone. Participants were asked to determine if the arrows were pointing left (<<) by pressing the 'C' key on the keyboard or right (>>) by pressing the 'V' key on the keyboard and to withhold their response in trials in which a tone followed the cue. A tracking procedure was used: Stop-signal delays (SSDs, i.e., the delay after which the tone is emitted following the cue) begin at 250 ms and vary depending on the performance of each subject. More precisely, a successful inhibition is associated with an increase of 50 ms on the next stop trial and an unsuccessful inhibition is associated with a 50 ms decrease. Also, the emotional stimuli were counterbalanced between participants.

Nelson Task. The Nelson Task (Nelson, Reuter-Lorenz, Sylvester, Jonides, & Smith, 2003) is a recent-probes task and calls for the inhibition of proactive interferences in working memory. In this task, a fixation point is presented for 500ms, followed by a 1500ms blank, a 500ms presentation of four lowercase letters followed by a 3s blank before an uppercase letter is presented in the middle of the screen. The participant is asked to determine whether the probe (uppercase letter) was among the lowercase letters presented in the bloc of stimuli associated to that trial by pressing on either the C (positive) or V (negative) keys on the keyboard. There are 96 positive trials and 96 negative trials. The negative trials can be divided into four categories: Unfamiliar (UF) in which the probe was neither the stimulus nor the probe in the two previous

trials; Familiar (F) in which the probe was a stimulus in the previous trial, but not the one before; Highly Familiar (HF) in which the probe was a stimulus in both previous trials and Response Conflict (RC) in which the probe was a positive probe in the previous trial. To successfully complete the task, the patient must, therefore, inhibit the proactive interferences of the previous trials. It is expected that the higher the familiarity, the harder it will be to inhibit.

Iowa Gambling Task (IGT). The IGT (Bechara, Damasio, Damasio, & Anderson, 1994) is a computer task in which the patient is placed in an ambiguous situation where he/she is asked to select cards from four different decks. Two of those decks offer big pay-offs, but even bigger losses and the two other decks offer small pay-offs with smaller losses. The strategy to adopt is, therefore, to opt for small, yet constant gains. There are 100 trials in this task and strategic patients are expected to choose the deck somewhat randomly in the first trials and to choose the decks that offer smaller pay-offs (and smaller losses) in the latter trials. The IGT is a task that requires decision-making.

Modified Six Elements Task (MSET). The MSET is part of the Behavioral Assessment of Dysexecutive Syndrome (BADS) battery (Wilson, Evans, Alderman, Burgess, & Emslie, 1997). It aims to assess planning and decision making (Norris & Tate, 2000). In this task, the participant is asked to organise his/her work in order to do at least part of all six subtasks (two arithmetic tasks, two image recognition tasks and two story-telling tasks) within a ten minute time frame without doing two subtasks of the same category one after the other. A total profile score is calculated by considering the number of attempted subtasks and the number of broken rules. Points are also deducted if the participant spends more than 571 seconds on a single subtask.

Therefore, a higher total profile score indicates better planning abilities and, consequently, a better performance.

Hayling Test. The Hayling Test (Burgess & Shallice, 1997) is a task of response generation and of response suppression or salient verbal response inhibition. The participant is asked to complete 15 sentences with the word that is expected and then to complete 15 different sentences with a word that does not make sense (and, consequently, to suppress the dominant word). In the second condition, penalties are given whenever the participant completes the sentence without inhibiting the salient response. Indeed, three penalties are given when the participant responds with the dominant word and one penalty is given when the participant responds with a word that is related, either semantically or phonetically, to the dominant word for a maximum of 45 penalties.

DKEFS TMT. The Delis-Kaplan Executive Function Systems (Delis, Kaplan & Kramer, 2001; DKEFS) Trail-Making Test (TMT) is a modified version of Partington's Trail-Making Test (Brown & Partington, 1942). It is a visual-motor sequencing task measuring flexibility of thinking, but also gives information about impulsivity in a non-verbal task (Swanson, 2005). The DKEFS TMT is composed of five conditions: visual scanning, number sequencing, letter sequencing, number-letter switching and motor speed. The number-letter switching condition is the one that assesses flexibility of thinking and the other four conditions allow a better understanding of the results obtained.

Scaled scores are obtained for each condition based on a normative sample. This test has a good internal consistency and validity (Delis, Kaplan & Kramer, 2001b). In this study, we used this task as a measure of cognitive flexibility, but also as a general measure of impulsivity since it was the only measure associated to impulsivity in Votruba's study (Votruba et al., 2008).

Digit Span. This test is part of the Weschler Adult Intelligence Scale, third edition (WAIS-III; Wechsler, 1997) and is a measure of working memory. There are two conditions to this test: the forward and the backward digit span. In the forward condition, the participant is asked to repeat the numbers in the same order as the examiner, in the backward condition, the participant is asked to repeat the numbers backwards. A score is obtained for each condition: the longer the sequence, the higher the score. In the current study, the Digit Span was administered as a general measure of working memory capacity and not as a measure of impulsivity *per se*.

Questionnaires

UPPS-P. The short version of the UPPS-P Impulsive Behavior Scale (Billieux et al., 2012) was used for the present study. The original version of this questionnaire contains 16 items, 4 for each dimension of impulsivity (negative urgency, lack of perseverance, lack of premeditation and sensation-seeking). We chose this questionnaire because it allows to assess multidimensional aspects of impulsivity, both pre and post injury, and has been validated with a moderate to severe TBI sample (Rochat et al., 2010). However, for this study, we used the 20 item version (4 additional items were added to measure positive urgency) which has been validated among a non-clinical population (Billieux et al., 2012).

In this article, we will consider both the self-report and the informer-rated versions of the UPPS-P questionnaire. It should be noted that only the informer-rated version has permitted to reproduce the four dimensional structure amongst the TBI population (Rochat et al., 2010), but since our TBI participants were in an acute rehabilitation setting, they did not live with their significant other during testing which introduced delays between the performance tasks and the relatives' reports on the UPPS-P scale. In order to diminish the impact of the patients' symptoms on the results of the self-report scale, we applied Roessler-Gorecka, Iwanski and Seniow's (2013) suggestions. Indeed, the UPPS-P is short in order to limit impacts of attention and fatigue and patients were provided breaks if needed for the same reason. Also, the examiner presented the questions orally to the patients.

HADS. The Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS; Zigmond & Snaith, 1983) is a 14 item self-report scale used to assess states of anxiety and depression among a medical population which has been validated among TBI survivors (Whelan-Goodinson, Ponsford, & Schönberger, 2009). In the present study, we included this questionnaire in order to ensure that the results obtained are not solely attributable to emotional distress.

Observation Scale

Impulsive Behavior Rating Scale. In the current study we used Gagnon and Henry's (2013) adaptation of the rating scale used by Votruba and colleagues (2008). A professional, usually a nurse, working closely with the patient was asked to determine retrospectively the frequency (never, monthly, weekly or daily) of ten types of impulsive acts (dangerous, aggressive against self, aggressive against other, immediate gratification, etc.) and seven types of impulsive

comments (aggressive, sexually inappropriate, socially inappropriate, interruptions, etc.). A total score was obtained for each mode of expression (motor and verbal) by attributing one point to every monthly behavior, two points to every weekly behavior and three points to every daily behavior.

Procedure

TBI participants

Every patient qualifying for this study was first approached by an independent clinician in order to ensure an unbiased selection of participants and a fully voluntary consent. If the patient accepted to be contacted for the present project, a member of the research team set up a meeting in which he/she explained the aims and project. If the patient accepted to participate, a written consent in accordance with the institutional review board's guidelines was completed and a socio-demographic questionnaire was administered.

The experiment was done in a standard evaluation room with minimal visual and auditory distractions and the participant was seated in a comfortable arm chair. Each assessment was divided in an average of 2.36 sessions (range from 2 to 4) in order to ensure an optimal level of collaboration and alertness from each participant. The tasks and questionnaires were administered in a balanced order and in between each of these, the evaluator asked the participant if he/she felt alert enough to pursue with the next task.

The computer tasks were administered on a 15" personal computer and the participants were instructed to sit in a way that was comfortable for them and that ensured a good view on the

computer screen. They were also instructed to use their dominant hand (unless an injury resulting from the accident made it difficult or impossible in which case they were advised to use the other hand) for each task throughout the evaluation.

It should be noted that, for the SST specifically, participants were provided clear instructions and feedback in between each block as to their RTs in order to minimize the use of excessive strategic slowing as recommended by Verbruggen, Chambers, and Logan (2013).

Relatives

A relative that was suggested by the patient was contacted, by telephone. Once the study and the relative's role were explained, the interviewer made sure that the participant's relative had sufficient contact and had the chance to observe the patient in different contexts. If that was not the case, another appointment was set up. If it was, a verbal consent in accordance with the institutional review board's guidelines was obtained. The interviewer then proceeded to administer the relative version of the UPPS. The average delay between the administration of our protocol to the TBI sample and the administration of the UPPS-P questionnaire to the patient's relative was of 177.6 days (min = 20 days, max = 520 days).

Data analysis

The distribution of each variable was examined to ensure normality. Both independent sample t-tests and Mann-Whitney analyses were used to compare patients and controls on sociodemographic variables, on the UPPS-P dimensions and on their performances on the GNG, the MSET, the Hayling Test and the Digit Span. To alleviate the text, when the parametric and

non-parametric analyses yield the same results, only the prior are reported. Repeated measures analyses of variance (ANOVAs) were also used to compare patients and controls on their performances on the SST, the Nelson Task, the IGT and the DKEFS TMT. Finally, we used correlation analyses, both parametric and non-parametric, to examine the relationships between UPPS-P dimensions, performances on the inhibition tasks and impulsive behaviors observed in everyday life. We also used partial correlations to explore the relationships between various measures of impulsivity while controlling for the influence of states of anxiety and depression as reported in the HADS.

Results

Preliminary Analyses

T tests for independent samples have shown that there are no significant differences on age and years of education between the TBI and control groups. Cronbach's alphas indicate moderate to very good reliability on the UPPS-P subscales for the patients' self-report scale and the relative-report versions as well as for the controls' self-report questionnaire (table 2).

Interestingly, when comparing pre and post injury UPPS-P as observed by the patients themselves and their close relatives, the results are consistent. Indeed, paired *t*-tests reveal that both the self-report and the relative-report scales show a significant increase of impulsivity on the lack of perseverance subscale ($t(24) = 3.40, p = 0.002$; $t(22) = 2.05, p = 0.05$, respectively) and a significant decrease of impulsivity on the sensation seeking subscale ($t(23) = 3.78, p = 0.001$; $t(23) = 2.48, p = 0.02$, respectively).

Comparison between patients and controls on the UPPS-P scale

Independent t-tests were used to compare the TBI participants to the controls on the five dimensions of the UPPS-P model. When comparing the relatives' version of the UPPS-P questionnaire to the controls, results reveal that the groups differed significantly on the lack of perseverance subscale ($t(37.66) = 2.54, p = 0.02$) with the TBI survivors being more impulsive than the controls. However, there are no significant differences on any subscale when comparing the self-report scale to the controls.

Comparison between patients and controls on the performance tasks

Means, standard deviations, minimal and maximal scores of all performance tasks for both TBI and control participants are listed in Table 3.

GNG

Independent t-tests were conducted on mean RTs on successful Go trials, on omission and on commission errors. Results show that TBI participants are significantly slower than the controls; $t(36.6) = 3.44, p = 0.001$. Results also reveal that TBI participants made significantly more omission errors (i.e., not pressing the spacebar when a number, other than '3', appears on the screen) than the controls; $t(22.5) = 2.28, p = 0.03$. The groups did not differ as to the number of commission errors made (i.e., pressing the spacebar when the number '3' appears on the screen); $t(44) = 0.45, p = 0.66$.

Coefficients of variation (CoV; Duchek et al., 2009) were obtained for each participant by dividing the standard deviation by the RT for each Go trial (SD/M). This allowed us to obtain

a measure of intraindividual variability and is considered to be a measure of general cognitive performance related to sustained attention. Independent t-tests revealed that the TBI participants' CoVs did not significantly differ from the controls' therefore suggesting that the intergroup differences obtained in the GNG task are not attributable to deficits related to sustained attention.

SSRT

For the analyses on this task, we excluded the participants with a percentage of inhibition errors of 100% (3 TBIs, 0 controls) since it is impossible to accurately estimate stop-signal reaction times (SSRTs) for participants who do not inhibit their responses. Similarly, we excluded participants who obtained negative SSRTs (1 TBI, 0 controls).

To estimate the SSRTs, we used the integration method because it has been demonstrated as more precise and less susceptible to show between group differences where there are none. With this method, SSRTs are estimated by taking into account the RT distribution and the probability of responding in stop trials instead of assuming that the SSRT corresponds to the subtraction of the mean stop-signal delay from the mean RT as is the case with the mean method (for a thorough explanation, refer to Verbruggen et al., 2013) We also estimated the SSRTs for each block separately as recommended by Verbruggen and his colleagues in order to reduce the risk of underestimation due to strategic slowing. Similarly, we excluded the trials in which participants slowed their response by more than 3 standard deviations than the mean of the previous trials.

A mixed repeated measure ANOVA with the groups (TBI and control) as the between subject factor and the emotional condition (anger and neutral) as the repeated measure showed a main group effect; $F(1, 37) = 4.83, p = 0.034, \eta_p^2 = 0.12$. This indicates that the TBI participants had significantly slower SSRTs than the controls. Results also revealed that there was no significant effect of the condition and no interaction effect ($F < 1$).

As for the GNG, CoVs were calculated and compared with an independent t-test which also revealed that the TBI participants' CoVs did not significantly differ from the controls'.

Nelson Task

A mixed repeated measure ANOVA with the groups (TBI and control) as the between subject factor and the levels of interference (minimal, intermediate, maximal and response interference) as the repeated measures indicated a main group effect; $F(1, 43) = 19.70, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.31$ which showed that the TBI participants' RTs were significantly longer than those of their matched controls. Results also show a significant effect of the condition; $F(3, 129) = 14.69, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.26$, and a significant interaction effect; $F(3, 129) = 4.62, p = 0.004, \eta_p^2 = 0.10$.

In order to determine in which way the condition (level of interference) affected the results, paired sample t-tests were conducted for each group. Results revealed that there was no significant difference between the conditions for the TBI sample which showed that the level of interference did not have an effect on the TBI participants' RTs. As for the matched controls, results revealed that the minimal interference condition significantly differed from all three other levels of interference (intermediate: $t(22) = 7.82, p < 0.001$; maximal: $t(22) = 4.32, p < 0.001$);

response interference: $t(22) = 5.70, p < 0.001$) which did not significantly differ from each other. Thus indicating that this task did not allow the discrimination between conditions for the TBI sample.

We also observed the errors committed by each group, but the mean error rate was low for both groups. Indeed, the TBI participants made between 1.2 (minimal interference) and 2.0 (response interference) errors and their matched controls made between 0.2 (minimal interference) and 0.8 (response interference) errors. For this reason, we did not further analyse errors.

Finally, as for the GNG and the SST, a CoV was obtained for each participant and was then compared with an independent t-test. Once again, no significant difference was found between the TBI participants and their matched controls.

IGT

A mixed repeated measure ANOVA with the groups (TBI and control) as the between subject factor and the bloc trials (1 to 40 and 61 to 100) as the repeated measures indicated a main group effect; $F(1, 40) = 10.14, p = 0.003, \eta_p^2 = 0.20$ which showed that the control participants made less disadvantageous choices than the TBI survivors. Results also show a significant effect of the condition; $F(1, 40) = 19.02, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.32$, and a significant interaction effect; $F(1, 40) = 4.28, p = 0.045, \eta_p^2 = 0.10$.

Additional analyses reveal a significant difference between the groups on the last experimental bloc only (trials 61 to 100); $t(40) = 2.92$, $p = 0.01$. This indicates that the TBI participants made more disadvantageous choices on the last trials than the controls.

MSET

An independent t-test conducted on total profile scores reveals a significant difference between the groups; $t(37.98) = 5.30$, $p < 0.001$. Indeed, the TBI participants had significantly lower profile scores than their control counterparts which indicates weaker planning abilities from the prior.

Hayling Test

An independent t-test conducted on the number of penalties reveals that the TBI survivors obtained significantly more penalties than the control participants; $t(23.84) = 2.49$, $p = 0.020$, thus indicating a weaker performance (i.e., more interference from the dominant word). Results also reveal a significant difference as to the time awarded to the inhibition condition; $t(26.21) = 2.47$, $p = 0.020$ indicating that the TBI participants took more time to inhibit the response when compared to the matched controls.

DKEFS TMT

A mixed repeated measure ANOVA with the groups (TBI and control) as the between subject factor and the condition (visual scanning, number sequencing, letter sequencing, number-letter switching and motor speed) as the repeated measure showed a main group effect; $F(1, 36) = 9.53$, $p = 0.004$, $\eta^2_p = 0.21$ which indicated that the TBI participants obtained significantly lower

scaled scores than their control counterparts. Results also show a significant effect of the condition; $F(4, 33) = 5.66, p = 0.001, \eta^2_p = 0.41$, and a significant interaction effect; $F(4, 33) = 3.68, p = 0.014, \eta^2_p = 0.31$.

Independent t-tests reveal significant differences between the TBI participants and the matched controls on the number sequencing: $t(20.19) = 3.67, p = 0.002$; the letter sequencing: $t(37) = 2.14, p = 0.039$; the number-letter switching: $t(17.67) = 3.86, p = 0.001$ and on the motor speed: $t(37) = 2.27, p = 0.029$ conditions with the controls performing better than the TBI participants on each.

Digit Span

Independent t-tests on total scores revealed no significant differences between our groups on both forward and backward digit spans.

Relationships between the UPPS-P, performance tasks and observations

It should be noted that for the following analyses, only the TBI participants' scores and results were considered.

Impulsive Behavior Rating Scale

Table 4 shows the frequency of each behavior in the TBI sample. Analyses were made in order to determine the correlations between the motor (acts) and verbal (comments) impulsive behaviors. Results show a very strong correlation; $r = 0.98, n = 23, p < 0.001$ and do not allow us

to conclude that these are distinct dimensions; $t(22) = 1.38, p = 0.18$. Therefore, only the total score obtained for each TBI participant was used for the subsequent analyses.

Performance tasks

IGT. For the following analyses, only the trials 61 to 100 of the IGT were considered since studies have shown that only the latter trials allow to see if the subject understands that, in the long term, the risky decks have no benefits, which is the conceptual rationale of the task. Indeed, it has been suggested that the trials at the beginning and the end of the task do not tap into the same psychological mechanisms (Dunn, 2006) and it therefore becomes imprudent to base conclusions on the total score.

DKEFS TMT. As mentioned earlier, the number-letter switching condition is the one that assesses cognitive flexibility. Therefore, it is the only condition that was considered for the following analyses.

Correlation Analyses

Spearman correlations between the UPPS-P impulsive behavior scale, as completed by the patient himself or herself and by a close relative, the performance tasks and the impulsive behaviors observed by the treating clinicians or nurses in the rehabilitation setting are reported in table 5. It should be noted that multiple analyses were made thus augmenting the risk of type I errors. However, since the following study is composed of a relatively small sample and is exploratory, we find it important to conduct and present the following analyses nonetheless in order to begin observing the links between dimensions of impulsivity and cognitive mechanisms among a TBI sample.

Negative Urgency. A significant correlation was observed between the Nelson Task and relative-report negative urgency. More precisely, both the minimal interference and the response interference mean RTs were negatively linked to this dimension; $r_s = -0.461$, $n = 22$, $p = 0.031$; $r_s = -0.466$, $n = 22$, $p = 0.029$, respectively. This indicates that a slower performance on the minimal interference and the response interference conditions of the Nelson Task are associated to a higher measure of negative urgency. However, as mentioned earlier, since there were no differences as to RTs in between conditions and, therefore, the rationale of this task was not respected, results do not indicate that the Nelson Task is one of resistance of proactive interference among our TBI sample. Indeed, the performance of the TBI participants did not allow to discriminate between conditions. Different reasons can explain this. Firstly, this task may simply be too difficult for the TBI participants, even in the condition with the least interference which still calls for attention and memory. Also, there may be enough difficulties in working memory so that the previous trials may not cause interference in the current trial for the TBI patients.

Partial Spearman correlations revealed that the correlation between minimal interference RT and relative-report negative urgency was maintained when controlling for anxiety and depression symptoms; $r_s(19) = -0.482$, $p = 0.027$ and $r_s(19) = -0.475$, $p = 0.029$, respectively. This was also the case for the correlation between response interference RT and relative-report negative urgency (anxiety: $r_s(19) = -0.474$, $p = 0.030$; depression: $r_s(19) = -0.460$, $p = 0.036$).

No significant correlations were found between self-report negative urgency and any performance task.

Perseverance and Premeditation. No significant correlations were observed between these dimensions and any variable of the performance tasks both for the self-report and the relative-report versions of the UPPS-P scale.

Sensation-Seeking. Significant correlations were observed between relative-report sensation-seeking and the mean RT on the GNG ($r_s = -0.510$, $n = 22$, $p = 0.015$) and the SSRT ($r_s = -0.652$, $n = 19$, $p = 0.003$). This indicates that a better performance on the GNG (shorter RT) and the SST (shorter SSRT) are associated to higher sensation-seeking as observed by a close relative.

Partial Spearman correlations revealed that the correlation between relative-report sensation-seeking and GNG RT was maintained when controlling for anxiety; $r_s(14) = -0.625$, $p = 0.010$ and depression; $r_s(14) = -0.580$, $p = 0.018$. The correlation between sensation-seeking and the SSRT was also maintained when controlling for anxiety and depression symptoms; $r_s(14) = -0.714$, $p = 0.002$ and $r_s(14) = -0.658$, $p = 0.006$, respectively. These correlations were also maintained when controlling for the delays between the TBI and the moment the close relative completed the UPPS-P Scale; $r_s(19) = -0.521$, $p = 0.015$ and $r_s(16) = -0.633$, $p = 0.005$, for the GNG and the SST, respectively.

A significant correlation was also found between self-report sensation-seeking and the number of penalties on the Hayling Test; $r_s = 0.532$, $n = 18$, $p = 0.023$, indicating that TBI

participants with more difficulties inhibiting the dominant word have higher self-report sensation-seeking. This correlation was maintained when controlling for anxiety symptoms ($r_s(15) = 0.537, p = 0.026$), but not when controlling for depression symptoms.

Positive Urgency. No significant correlations were found between relative-report positive urgency and any performance task. However, self-report positive urgency was significantly correlated to MSET total profile score ($r_s = -0.434, n = 24, p = 0.034$), to the number of penalties on the Hayling Test ($r_s = 0.474, n = 19, p = 0.040$) and to the anxiety subscale of the HADS ($r_s = 0.414, n = 24, p = 0.044$). This indicates that higher self-report positive urgency is associated to lower profile scores on the MSET (i.e., worst planning strategies), to more penalties on the Hayling Test (i.e., more difficulties inhibiting the dominant word) and to anxiety. The correlations between self-report positive urgency and the performance tasks (MSET profile score and Hayling Test penalties) were not maintained when controlling for anxiety and depression symptoms.

Impulsive Behavior Rating Scale. The total score on the Impulsive Behavior Rating Scale was correlated to the total profile score on the MSET; $r_s = -0.567, n = 23, p = 0.005$. This indicates that a better performance on the MSET (i.e., higher profile score) is associated to less observed impulsive acts and impulsive comments. Partial Spearman correlations revealed that this correlation was maintained when controlling for anxiety and depression symptoms; $r_s(17) = -0.615, p = 0.005$; $r_s(17) = -0.572, p = 0.010$, respectively.

Interestingly, the Impulsive Behavior Rating Scale was also correlated to relative-report negative urgency ($r_s = 0.611$, $n = 23$, $p = .002$), to relative-report lack of perseverance ($r_s = 0.477$, $n = 21$, $p = 0.029$) and to relative-report lack of premeditation ($r_s = 0.544$, $n = 23$, $p = 0.007$). This indicates that higher negative urgency, more lack of perseverance and more lack of premeditation, as observed by close relatives, is associated to more frequent impulsive acts and comments, as observed by the treating clinicians. Furthermore, these correlations were maintained when controlling for the delays between the TBI and the moment the close relative completed the UPPS-P Scale; $r_s(20) = 0.617$, $p = 0.002$; $r_s(18) = 0.465$, $p = 0.039$; $r_s(20) = 0.517$, $p = 0.014$, for negative urgency, perseverance and premeditation, respectively. The Impulsive Behavior Rating Scale was not, however, associated to any self-report UPPS-P dimension.

Discussion

Significant differences were found between the TBI participants and their matched controls on lack of perseverance, as reported by a close relative. No significant differences were found between the groups as to self-reported impulsivity on the UPPS-P scale. In parallel, both the patients themselves and their relatives agree as to an increase in lack of perseverance and a decrease in sensation-seeking post-injury which is partially consistent with previous results among a TBI sample (Rochat et al., 2013) who also observed an increase in negative urgency and lack of premeditation.

The similarity of the scores obtained on the self-report and the relative-report UPPS-P scales combined to the cronbach's alphas obtained do not allow the rejection of any of these

measures. Also, significant correlations were found between the UPPS-P scale as completed by a close relative and the Impulsive Behavior Rating Scale as completed by a treating clinician suggesting the validity of the UPPS-P relative-report scale despite the varying, and sometimes long, delays. Furthermore, controlling for the variable delays did not affect the correlations.

The TBI survivors also showed, as expected, worse performance on measures of prepotent response inhibition (i.e., slower RTs and more omission errors on the GNG task, slower SSRTs and more penalties on the Hayling Task), on measures of proactive interference in working memory (i.e., slower RTs on the Nelson Task) and on measures of decisions making (i.e., lower profile scores on the MSET and lower scores on the IGT). These findings support previous data indicating that patients with TBI present prepotent response inhibition impairments (Dimoska-Di Marco, McDonald, Kelly, Tate, & Johnstone, 2011; Gagnon, Bouchard, Rainville, Lecours, & St-Amand, 2006; RoCHAT et al., 2013), proactive interference difficulties (RoCHAT et al., 2013) and weakened decision-making (Bonatti et al., 2008).

However, correlation analyses did not support Bechara and Van der Linden's (2005) propositions as to underlying mechanisms to the UPPS-P dimensions. Indeed, even though self-report positive urgency was linked to the Hayling Test which is a measure of prepotent response inhibition, that correlation was not maintained when controlling for anxiety and depression. As for urgency as observed by close relatives, none of the measures of prepotent response inhibition were linked to neither negative nor positive urgency, but the Nelson Task which was expected to be a measure of resistance to proactive interference was linked to both those dimensions. However, we cannot link resistance to proactive interference to urgency based on these results

since, as mentioned earlier, the lack of RT difference between conditions indicate that the rationale of this task was not respected among our sample. Furthermore, the decision-making tasks (i.e., the IGT and the MSET) were not linked to premeditation. It would be warranted to verify, in future studies, if this lack of correlation may be explained by the heterogeneity of our sample. Another possibility may reside in the fact that more than one mechanism come into play for each of these dimensions.

Surprisingly, the sensation-seeking dimension, for both self-report and relative-report scales, was linked to prepotent response inhibition. More specifically, self-report sensation-seeking was associated to more penalties on the Hayling Test which indicates that TBI participants who have more difficulty inhibiting the dominant word perceive themselves as more open to try new or frightening experiences. However, shorter RTs on the GNG task and shorter SSRTs were associated to higher sensation-seeking, as observed by a close relative. Although somewhat counterintuitive, these results could, at least in part, be explained by the fact that the patients were tested in an acute stage of rehabilitation which is a stage that usually requires significant supervision. Indeed, it is plausible that the patients that had better inhibition abilities, made better decisions and had better planning capabilities were monitored less closely which in counterpart allowed them to adopt more «adventurous» behaviors. It is therefore important to keep in mind that the sensation-seeking dimension of the UPPS-P impulsive model is not necessarily associated to deleterious outcomes as are the other dimensions. It is however interesting to see that this subscale is linked to different tasks of prepotent response inhibition, but in an opposite way depending on whether it is self-report or relative-report. These results could suggest that both patients and their relatives bring useful and complementary information

as to the prediction of risky post-TBI behaviors. However, they could also be explained by the differences on the time elapsed between the measures administered to the patients and their relatives. More research is therefore needed to validate the associations between performance tasks and the UPPS-P questionnaire depending on who completes the latter.

When it comes to observed impulsive behaviors, our results do not allow distinguishing motor and verbal impulsivity as did Votruba and colleagues (2008). Furthermore, the only performance task that was associated to the Impulsive Behavior Rating Scale was the MSET which, once more, does not support Votruba and colleagues' findings who demonstrated that the TMT was associated to observed impulsive behaviors. However, even though the tasks that seem to predict impulsive behaviors in everyday life are not the same between these two studies, Votruba and colleagues' conclusion still applies. Indeed, as pointed out by these researchers, a task that is sensitive to global neuropsychological deficits (such as the MSET or the TMT) may also be sensitive in identifying patients at risk of committing impulsive behaviors, but may consequently result in a significant number of false-positives and not allow to accurately predict who is at risk of committing such behaviors.

It should be acknowledged that one limitation in this study is associated to the TBI sample. Indeed, the participants constituted a convenience sample rather than a random one since they were recruited from two specific rehabilitation centers and were not necessarily consecutive admissions. Also, our sample, although it allowed us to detect significant effects, was rather small. It would be interesting to see if a larger sample would allow replication of these results.

Finally, since our participants were all undergoing intensive rehabilitation in an acute phase of rehabilitation, this limits the generalizability of the results to other phases of rehabilitation.

Another limitation of this study is that our TBI sample was only slightly impulsive. Indeed, as reported in the Impulsive Behavior Rating Scale by the treating clinicians, most TBI participants never committed impulsive behaviors (see table 4). This is also consistent with the scores obtained on the UPPS-P Scale. It would be warranted to see if these results would be replicated in more impulsive samples.

Also, another limitation concerns the number of comparisons made. Indeed, multiple analyses were made thus augmenting the risk of type I errors. However, since the following study is composed of a relatively small sample and is exploratory, we found it important to include all the comparisons in the present study.

Finally, it should be noted that there was a significant variation in the delay in which the patients' significant others completed the UPPS-P Impulsive Behavior Scale and, in some cases, the delay was important. This prevents any direct comparison between patients and relatives on UPPS-P questionnaire and may also have acted on the correlations between the performance tasks and the questionnaire since the former were sometimes administered months prior to the latter. However, as mentioned earlier, partial correlations controlling for the delays in the administration of this questionnaire reveal that these did not have an effect on the correlations between relative-report UPPS-P dimensions and performance tasks. Furthermore, the fact that

significant correlations exist after a long delay suggests that task performances can be strong predictors of relatives' observations.

Overall, our study shows that TBI participants are more impulsive on the perseverance dimension of the UPPS-P model. It also shows that TBI survivors show impairments on prepotent response inhibition, on proactive response interference and on decision making, but does not support Bechara and Van der Linden's (2005) hypotheses as to the underlying mechanism to these dimensions. Finally, our study indicates that only the MSET, which is an ecological task, permits the prediction of impulsive behaviors in an intensive rehabilitation setting.

We believe that these findings have both theoretical and clinical implications. Indeed, the present study supports the multidimensional conceptualisation of impulsivity. It does not however support Bechara and Van der Linden's (2005) propositions. We believe that the complexity and diversity of everyday situations may make it difficult for both patients and their relatives to isolate the different UPPS-P dimensions, especially in a post-acute context where behavioral disturbances are not only frequent, but also new and accompanied by multiple other difficulties for patients and relatives to deal with (motor, financial, etc.). Consequently, it becomes difficult to link the underlying mechanisms to each dimension. In this sense, it would be warranted to find alternative means to assess the UPPS-P dimensions, other than the UPPS-P Impulsive Behavior Scale which is subjected to rater biases and faulty recall. For example, the use of scenarios or virtual reality may offer a promising avenue. Furthermore, we believe that the

sometimes long delays it took relatives to complete the UPPS-P scale is an additional illustration of the shortcomings of questionnaires in an acute rehabilitation setting.

Moreover, when considering the potential consequences of impulsivity on the patients' and their relatives' well-being, we believe that impulsivity should be assessed systematically in a clinical setting. In that sense, ecological tasks such as the MSET should be used in order to identify patients at risk of committing impulsive behaviors. However, we think that no measure alone, whether it is a questionnaire or a performance task, can replace adequate clinicians' communication as to their observations of specific impulsive behaviors. In this regard, we believe that the comments and acts listed in the Impulsive Behavior Rating Scale and reported in Table 4 could orient the discussion.

Another contribution of this study concerns clinical intervention. Indeed, since our results indicate that impairments in planning abilities are correlated to impulsive behaviors, we believe that interventions aimed at improving these abilities should be privileged in an acute rehabilitation setting. In this regard, we believe that inhibition might constitute a key factor when working on improving planning abilities. Indeed, as Billieux, Gay, Rochat and Van der Linden (2010) demonstrated, inhibition impairments predict disadvantageous decision-making.

Table 1. Sociodemographic Information and Injury Characteristics of Participants

ID	Age (years)	Gender	Years of education	Time post injury (days)	Injury severity	GCS	Cause	Injury location
1	31	Male	12	60	Severe	7	MVA	L sylvian SAH, L temporal edema, diffuse cerebral edema, L fronto-temporal + periorbital contusions
2	22	Female	13	73	Severe	6	MVA	Interpeduncular fossa SAH, IVH, R frontal + temporal contusions, DAI
3	23	Male	18	71	Mild, complex	14	MVP	L+R temporal contusions, subfalcine SDH
4	22	Male	6	82	Moderate	9	MVA	L sylvian SAH
5	27	Male	18	81	Moderate	15	Fall	R+L SDH, L EDH
6	69	Female	16	109	Mild, Complex	15	MVA	L parieto-occipital SDH
7	47	Female	16	29	Moderate	14	MVA	R frontal SAH, L fronto-parietal-temporal SAH
8	58	Male	11	86	Moderate	14	Assault	L+R frontal SDH, L+R frontal hygromas, skull fracture
9	75	Male	16	107	Moderate	15	Fall	L SDH, L+R parietal SAH, diffuse cerebral edema
10	28	Male	18	134	Severe	5	MVA	L+R frontal contusions, DAI
11	18	Male	11	25	Severe	5	MVP	R EDH, R SDH, multiple skull fractures
12	34	Male	16	102	Severe	3	Fall	R SDH, R+L SAH, L temporal skull fracture
13	60	Male	11	49	Moderate	7	MVA	R parietal SAH, R temporal contusions, R+L frontal hygromas, DAI
14	55	Male	11	149	Severe	10	MVA	R parietal SAH, R basal ganglia stroke
15	39	Male	18	59	Mild, complex	14	Fall	R temporal contusion, L parietal skull fracture
16	62	Female	12	35	Moderate	14	MVP	R fronto-temporal SAH, interpeduncular fossa SAH, R+L frontal contusions, R temporal contusions, R fronto-temporal SDH, L frontal SDH, interhemispheric cerebral edema
17	35	Female	13	213	Severe	7	MVC	L SDH, L EDH, L temporal contusions, L+R SAH, R temporal skull fracture, brainstem haemorrhage
18	76	Male	16	73	Moderate	13	Fall	R frontal SAH, R frontal contusions
19	68	Female	16	42	Mild, complex	14	Fall	L occipital SAH, R frontal IPH, R frontal+ temporal contusions, small contusions on R+L frontal lobes and R temporal lobe, R SDH, R sylvian SAH
20	57	Female	11	85	Severe	5	MVC	Bilateral SDH, Bilateral SAH
21	68	Male	16	100	Moderate	9	Fall	L frontal SDH, L + R SAH, R frontal contusions
22	78	Male	6	103	Mild, complex	n/a	Fall	SDH, R+L frontal hygromas
23	51	Female	9	45	Mild, complex	10	Explosion	R+L SDH, contusion on L frontal lobe, frontal SAH
24	62	Male	12	46	Moderate	15	Fall	R+L fronto-temporal SDH, R+L fronto-temporal SAH, multiple contusions
25	79	Male	9	80	Moderate	13	Fall	R+L frontal SAH, R frontal SDH, R+L frontal contusions, L temporal contusions

Notes. GCS: Glasgow Coma Scale; MVA: Motor vehicle accident; MVP: Motor vehicle versus pedestrian; MVC: Motor vehicle versus cyclist; L: Left; R: Right; SDH: Subdural haemorrhage; SAH: Subarachnoid haemorrhage; EDH: epidural haemorrhage; IPH: intraparenchymal haemorrhage; IVH: intraventricular haemorrhage; DAI: Diffuse axonal injury

Table 2. Mean (Standard Deviation) and Internal Consistency of the UPPS-P Scale

	Patient Self-Report		Patient Relative-Report		Control Self-Report	
	M (SD)	A	M (SD)	α	M (SD)	A
Negative Urgency	6.12 (1.86)	.46	7.88 (2.67)	.51	6.83 (2.43)	.73
(Lack of) Perseverance	6.52 (2.49)	.74	8.09 (3.32)	.78	6.00 (2.17)	.79
(Lack of) Premeditation	7.52 (2.83)	.86	8.68 (3.36)	.78	7.21 (2.45)	.80
Sensation-seeking	7.29 (3.34)	.82	7.54 (2.38)	.58	8.00 (2.00)	.65
Positive Urgency	7.72 (2.69)	.68	8.26 (2.43)	.34	7.79 (2.40)	.62

Table 3. Mean, standard deviations, minimum and maximum on performance tasks for TBI and control participants

	TBI Participants (n=25)				Control Participants (n=24)				
	Mean	SD	Min	Max	Mean	SD	Min	Max	
GNG RT (ms)	456.53	98.03	300	709	373.88	60.40	256	531	**
GNG omission errors (%)	4.00	7.23	0	29	.55	.77	0	3	*
GNG commission errors (%)	31.58	20.69	4	81	34.26	19.69	8	85	
Nelson RT (UF)	1606.69	723.19	744	3234	951.59	278.24	654	1605	***
Nelson RT (F)	1660.91	819.68	903	4416	1060.96	292.22	696	1705	**
Nelson RT (HF)	1660.90	655.93	778	2997	1047.82	276.37	677	1659	***
Nelson RT (RC)	1618.74	616.42	824	3317	1084.70	321.59	690	1691	**
SSRT (ms)	448.66	251.07	237	1072	289.83	102.68	74	484	*
SST omission errors (%)	3.21	7.32	0	30	.06	.22	0	.83	
SST commission errors (%)	40.63	19.26	10	85	46.31	11.94	23	65	
MSET total profile score	1.76	1.39	0	4	3.46	.78	2	4	***
Hayling penalties	9.90	6.96	0	29	7.08	4.67	1	23	*
IGT 1 to 40	-4.00	10.41	-40	14	.42	10.23	-22	40	
IGT 61 to 100	2.61	18.17	-26	40	15.58	16.65	-32	40	**
IGT total score	-4.00	27.41	-48	56	21.08	31.60	-62	100	**
DKEFS TMT Visual Scanning	7.53	4.34	1	13	8.75	2.86	1	12	
DKEFS TMT Number Sequencing	6.13	3.70	1	13	10.00	2.19	5	14	**
DKEFS TMT Letter Sequencing	6.73	4.08	1	12	9.29	3.33	1	13	*
DKEFS TMT Number-Letter	5.93	4.12	1	14	10.54	2.26	6	13	**
Switching									
DKEFS TMT Motor Speed	9.27	2.71	3	13	10.79	1.50	8	13	*
Forward Digit Span	9.76	3.11	5	16	10.21	1.93	6	13	
Backward Digit Span	7.65	3.74	2	15	7.39	2.33	2	11	

Notes. *p < .05, **p < .01, ***p < .001

SD: Standard Deviation; Min: minimum; Max: Maximum; GNG: Go/No-Go; RT: Reaction Time; UF: Unfamiliar Condition; F: Familiar Condition; HF: Highly Familiar Condition; RC: Response Conflict Condition; SSRT: Stop-Signal Reaction Time; SST: Stop-Signal Task; MSET: Modified Six Elements Task; IGT: Iowa Gambling Task

Table 4. Frequency of Motor and Verbal Impulsive Behaviors in TBI Sample

	Daily	Weekly	Monthly	Never
Aggressive act against other or object	0%	0%	4%	96%
Aggressive act against self	0%	0%	4%	96%
Dangerous act	23%	14%	4%	59%
Sexual act	0%	0%	0%	100%
Act of immediate gratification	13%	9%	0%	78%
Inappropriate act	9%	4%	0%	87%
Act of lack of persistence	18%	0%	0%	82%
Act of agitation	9%	4%	9%	78%
Disorganized act	26%	9%	4%	61%
Perseverative act	9%	5%	0%	86%
Aggressive comment against other	9%	4%	4%	83%
Sexually inappropriate comment	4%	9%	0%	87%
Socially inappropriate comment	26%	0%	9%	65%
Inappropriate interruption with a comment	9%	0%	17%	74%
Comment of lack of persistence	9%	0%	9%	82%
Disorganized comment	17%	9%	4%	70%
Perseverative comment	22%	4%	9%	65%

Table 5. Spearman Correlations between performance tasks, UPPS-P and impulsive behaviors

	NU		Per		Pre		SS		PU		ECCI
	SR	RR	SR	RR	SR	RR	SR	RR	SR	RR	
Age	-.07 (24)	-.34 (25)	.28 (24)	-.20 (23)	-.08 (24)	-.25 (25)	-.13 (23)	-.36 (24)	.31 (24)	-.28 (23)	-.27 (23)
Education	.11 (24)	-.12 (25)	-.25 (24)	-.17 (23)	-.03 (24)	.01 (25)	.24 (23)	.14 (24)	.08 (24)	-.15 (23)	-.39 (23)
TBI Severity	.28 (24)	.08 (25)	-.21 (24)	-.08 (23)	-.05 (24)	-.06 (25)	.12 (23)	-.13 (24)	-.15 (24)	.01 (23)	.34 (23)
GNG RT	-.13 (22)	-.26 (23)	.04 (24)	-.03 (21)	.07 (22)	-.01 (23)	.17 (21)	-.51* (22)	.17 (22)	-.26 (21)	-.06 (21)
GNG omission errors	.27 (22)	.06 (23)	.03 (22)	.10 (21)	-.07 (22)	.21 (23)	.18 (21)	-.14 (22)	.19 (22)	-.05 (21)	.26 (21)
SSRT	.06 (20)	-.15 (20)	-.15 (20)	.18 (18)	.22 (20)	.02 (20)	.20 (19)	-.65** (19)	.28 (20)	-.16 (19)	.11 (18)
Nelson Minimal Interference	.10 (21)	-.46* (22)	.19 (21)	.01 (21)	-.01 (21)	.12 (22)	.32 (21)	-.24 (21)	.07 (21)	-.34 (20)	-.15 (20)
Nelson Intermediate Interference	.18 (21)	-.27 (22)	.33 (21)	.04 (21)	.03 (21)	.24 (22)	.23 (20)	-.15 (21)	.10 (21)	-.40 (20)	-.15 (20)
Nelson Maximal Interference	.12 (21)	-.34 (22)	.30 (21)	-.00 (21)	-.06 (21)	.11 (22)	.22 (20)	-.22 (21)	.02 (21)	-.40 (20)	-.15 (20)
Nelson Response Interference	.12 (21)	-.47* (22)	.28 (21)	-.07 (21)	-.06 (21)	.17 (22)	.29 (20)	-.30 (21)	.08 (21)	-.32 (20)	-.14 (20)
IGT 61-100	-.19 (22)	.06 (23)	.11 (22)	.16 (21)	.07 (22)	-.23 (23)	.11 (21)	.32 (22)	-.13 (22)	.22 (21)	-.30 (21)
MSET profile score	-.14 (24)	-.10 (25)	-.12 (24)	-.16 (23)	-.12 (24)	-.21 (25)	-.06 (23)	.40 (24)	-.43* (24)	-.16 (23)	-.57** (23)
Hayling penalties	.03 (19)	-.11 (20)	.04 (19)	.13 (19)	-.12 (19)	.09 (20)	.53* (18)	-.19 (19)	.47* (19)	.10 (19)	-.09 (18)

DKEFS Number-Letter Switching	.14 (13)	-.10 (14)	.19 (13)	-.20 (14)	.02 (13)	-.19 (14)	-.56 (12)	.23 (13)	-.41 (13)	-.23 (14)	-.19 (13)
HADS Anxiety	.29 (24)	.15 (25)	-.05 (24)	.12 (23)	.13 (24)	.13 (25)	.10 (23)	.17 (24)	.41* (24)	.13 (23)	-.01 (23)
HADS Depression	-.16 (24)	-.15 (25)	.34 (24)	-.08 (23)	.13 (24)	-.09 (25)	-.30 (23)	-.15 (24)	-.30 (24)	-.18 (23)	.13 (23)

Notes. TBI Severity as diagnosed by the treating physician, * $p < .05$, ** $p < .01$

SR: Self-Report; RR: Relative-report; GNG: Go/No-Go; RT: Reaction Time; SSRT: Stop Signal Reaction Time; IGT: Iowa Gambling Task;

MSET: Modified Six Elements Task; HADS: Hospital Anxiety Depression Scale; NU: Negative Urgency; Per: Lack of Perseverance; Pre: Lack of Premeditation; SS: Sensation-Seeking; PU: Positive Urgency; ECCI: ECCI Total Score

References

- Arbuthnott, K., & Frank, J. (2000). Trail Making Test, Part B as a Measure of Executive Control: Validation Using a Set-Switching Paradigm. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 22(4), 518-528.
- Bechara, A., Damasio, A. R., Damasio, H., & Anderson, S. W. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, 50(1-3), 7-15.
- Bechara, A., & Van der Linden, M. (2005). Decision-making and impulse control after frontal lobe injuries. *Current Opinion in Neurology*, 18(6), 734-739.
- Billieux, J., Gay, P., Rochat, L., & Van der Linden, M. (2010). The role of urgency and its underlying psychological mechanisms in problematic behaviours. *Behaviour research and therapy*, 48(11), 1085-1096.
- Billieux, J., Rochat, L., Ceschi, G., Carré, A., Offerlin-Meyer, I., Defeldre, C.-A., et al. (2012). Validation of a short French version of the UPPS-P Impulsive Behavior Scale. *Comprehensive Psychiatry*, 53(5), 609-615.
- Bonatti, E., Zamarian, L., Wagner, M., Benke, T., Hollosi, P., Strubreither, W., et al. (2008). Making Decisions and Advising Decisions in Traumatic Brain Injury. *Cognitive and Behavioral Neurology*, 21(3), 164-175 110.1097/WNN.1090b1013e318184e318688.
- Brown, R. R., & Partington, J. E. (1942). The intelligence of the narcotic drug addict. *Journal of General Psychology*, 26(1), 175-179.
- Burgess, P. W., & Shallice, T. (1997). *The Hayling and Brixton Tests*. Bury St. Edmunds, UK: Thames Valley Test Company.
- Carrillo-De-La-Pena, M. T., Otero, J. M., & Romero, E. (1993). Comparison Among Various Methods of Assessment of Impulsiveness. *Perceptual and Motor Skills*, 77(2), 567-575.
- Cyders, M. A., & Coskunpinar, A. (2011). Measurement of constructs using self-report and behavioral lab tasks: Is there overlap in nomothetic span and construct representation for impulsivity? *Clinical Psychology Review*, 31(6), 965-982.
- Cyders, M. A., & Coskunpinar, A. (2012). The relationship between self-report and lab task conceptualizations of impulsivity. *Journal of Research in Personality*, 46(1), 121-124.
- Delis, D., Kaplan, E., & Kramer, J. (2001). *Delis-Kaplan Executive Function System*. San Antonio, TX: Harcourt Brace & Company.
- Delis, D. C., Kaplan, E., Kramer, J. H. (2001). *Delis-Kaplan Executive Function System (D-KEFS) technical manual*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.

- Dimoska-Di Marco, A., McDonald, S., Kelly, M., Tate, R., & Johnstone, S. (2011). A meta-analysis of response inhibition and Stroop interference control deficits in adults with traumatic brain injury (TBI). *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 33(4), 471-485.
- Duchek, J. M., Balota, D. A., Tse, C.-S., Holtzman, D. M., Fagan, A. M., & Goate, A. M. (2009). The utility of intraindividual variability in selective attention tasks as an early marker for Alzheimer's disease. *Neuropsychology*, 23(6), 746-758.
- Dunn, B.D., Dalgleish, T. & Lawrence, A.D. (2006). The somatic marker hypothesis: a critical evaluation. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 30(2), 239-271.
- Gagnon, J., Bouchard, M. A., Rainville, C., Lecours, S., & St-Amand, J. (2006). Inhibition and object relations in borderline personality traits after traumatic brain injury. *Brain Injury*, 20(1), 67-81.
- Garcia-Molina, A., Roig-Rovira, T., Ensenat-Cantalops, A., Sanchez-Carrion, R., Pico-Azanza, N., & Pena-Casanova, J. (2007). Examination of decision-making processes in patients with traumatic brain injury. *Neurologia*, 22(4), 206-212.
- Gay, P., Rochat, L., Billieux, J., d'Acremont, M., & Van der Linden, M. (2008). Heterogeneous inhibition processes involved in different facets of self-reported impulsivity: Evidence from a community sample. *Acta psychologica*, 129(3), 332-339.
- Kocka, A., & Gagnon, J. (2014). Definition of Impulsivity and Related Terms Following Traumatic Brain Injury: A Review of the Different Concepts and Measures Used to Assess Impulsivity, Disinhibition and other Related Concepts. *Behavioral Sciences*, 4(4), 352.
- Nelson, J. K., Reuter-Lorenz, P. A., Sylvester, C.-Y. C., Jonides, J., & Smith, E. E. (2003). Dissociable neural mechanisms underlying response-based and familiarity based conflict in working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 100(19), 11171-11175.
- Norris, G., & Tate, R. L. (2000). The Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome (BADS): Ecological, Concurrent and Construct Validity. *Neuropsychological Rehabilitation: An International Journal*, 10(1), 33 - 45.
- Port, A., Willmott, C., & Charlton, J. (2002). Self-awareness following traumatic brain injury and implications for rehabilitation. *Brain Injury*, 16(4), 277-289.
- Prigatano, G. P., Borgaro, S., Baker, J., & Wethe, J. (2005). Awareness and distress after traumatic brain injury: a relative's perspective. *J Head Trauma Rehabil*, 20(4), 359-367.
- Robertson, I. H., Manly, T., Andrade, J., Baddeley, B. T., & Yiend, J. (1997). 'Oops!': performance correlates of everyday attentional failures in traumatic brain injured and normal subjects. *Neuropsychologia*, 35(6), 747-758.

- Rochat, L., Beni, C., Annoni, J.-M., Vuadens, P., & Van der Linden, M. (2013). How Inhibition Relates to Impulsivity after Moderate to Severe Traumatic Brain Injury. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 19(08), 890-898.
- Rochat, L., Beni, C., Billieux, J., Azouvi, P., Annoni, J.-M., & Van der Linden, M. (2010). Assessment of impulsivity after moderate to severe traumatic brain injury. *Neuropsychological Rehabilitation*, 20(5), 778-797.
- Roessler-Gorecka, M., Iwanski, S., & Seniow, J. (2013). [The value of self-report methods in neuropsychological diagnostics of patients after brain injury]. *Psychiatr Pol*, 47(3), 465-474.
- Rubia, K., Russell, T., Overmeyer, S., Brammer, M. J., Bullmore Edward T., Sharma, T., et al. (2001). Mapping motor inhibition: Conjunctive brain activations across different versions of go/no-go and stop tasks. *NeuroImage*, 13(2), 250–261.
- Smith, F., S., Cyders, M. A., Annus, A. M., Spillane, N. S., & McCarthy, D. M. (2007). On the Validity and Utility of Discriminating Among Impulsivity-Like Traits. *Assessment*, 14(2), 155-170.
- Smith, L. M., & Godfrey, H. P. D. (1995). *Family support programs and rehabilitation: A cognitive-behavioral approach to traumatic brain injury*. New York: Plenum.
- Swanson, J. (2005). The Delis-Kaplan Executive Function System: A Review. *Canadian Journal of School Psychology*, 20(1-2), 117-128.
- Vanderploeg, R. D., Curtiss, G., & Bélanger, H. G. (2005). Long-term neuropsychological outcomes following mild traumatic brain injury. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 11(3), 228-236.
- Verbruggen, F., Chambers, C. D., & Logan, G. D. (2013). Fictitious Inhibitory Differences: How Skewness and Slowing Distort the Estimation of Stopping Latencies. *Psychological Science*, 24(3), 352-362.
- Verbruggen, F., & De Houwer, J. (2007). Do emotional stimuli interfere with response inhibition? Evidence from the stop signal paradigm. *Cognition and Emotion*, 21(2), 391-403.
- Votruba, K. L., Rapport, L. J., Vangel, S. J., Jr., Hanks, R. A., Lequerica, A., Whitman, R., et al. (2008). Impulsivity and traumatic brain injury: The relations among behavioral observation, performance measures, and rating scales. *The Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 23(2), 65-73.
- Wechsler, D. (1997). *WAIS-III administration and scoring manual*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.

- Whelan-Goodinson, R., Ponsford, J., & Schönberger, M. (2009). Validity of the Hospital Anxiety and Depression Scale to assess depression and anxiety following traumatic brain injury as compared with the Structured Clinical Interview for DSM-IV. *Journal of Affective Disorders*, 114(1–3), 94-102.
- Whiteside, S. P., Lynam, D. R., Miller, J. D., & Reynolds, S. K. (2005). Validation of the UPPS impulsive behaviour scale: a four-factor model of impulsivity. *European Journal of Personality*, 19(7), 559-574.
- Whiteside, S. P., & Lynam, D. R. (2001). The Five Factor Model and impulsivity: using a structural model of personality to understand impulsivity. *Personality and Individual Differences*, 30(4), 669-689.
- Wilson, B. A., Evans, J. J., Alderman, N., Burgess, P. W., & Emslie, H. (1997). Behavioural assessment of the dysexecutive syndrome. *Neuropsychological Rehabilitation*, 5, 662–676.
- Zermatten, A., Van der Linden, M., d'Acremont, M., Jermann, F., & Bechara, A. (2005). Impulsivity and decision making. *The Journal of nervous and mental disease*, 193(10), 647-650.
- Zigmond, A. S., & Snaith, R. P. (1983). The Hospital Anxiety and Depression Scale. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 67(6), 361-370.

CHAPITRE IV : DISCUSSION

Retour sur la problématique

Les comportements impulsifs sont fréquents suite à un traumatisme cranio-cérébral et ont plusieurs répercussions sur la sécurité, l'intégration sociale et la réadaptation des patients. Ils sont de fait une cible thérapeutique fréquente et nécessitent un important investissement de temps et d'argent et, conséquemment, l'évaluation de la présence et de l'amplitude de l'impulsivité est essentiel dans un contexte de réadaptation. Malgré son importance, l'impulsivité demeure encore vaguement définie, fait peu de consensus et est souvent conçue comme une notion générale de contrôle dans la littérature post-TCC. De plus, les mesures utilisées pour évaluer l'impulsivité présentent peu de chevauchement (Cyders & Coskunpinar, 2011) et leur capacité à prédire les comportements impulsifs dans la vie quotidienne n'est pas toujours démontrée.

Il est maintenant admis que l'impulsivité regroupe plusieurs dimensions qui ont des causes propres et qu'il n'est plus possible de concevoir l'impulsivité comme un seul et même concept. De plus, il a été démontré que des dimensions distinctes de l'impulsivité sont associées à différents types de comportements impulsifs (Votruba et al., 2008). Le modèle théorique de l'UPPS (Whiteside & Lynam, 2001) obtient un appui significatif dans la littérature et pourrait permettre une compréhension plus spécifique de l'impulsivité post-TCC. Or, ce modèle a inspiré un nouveau courant de recherche sur le traitement de l'information et les mécanismes cognitifs sous-jacents aux dimensions de l'impulsivité. En ce sens, Bechara et Van der Linden (2005) ont proposé que l'urgence est associée à l'inhibition de la réponse dominante, que la persévérance est associée à la résistance à l'interférence proactive et que la préméditation est liée à la prise de décision. Ces propositions théoriques offrent une avenue

prometteuse tant pour l'évaluation que pour l'intervention auprès de personnes impulsives. Par contre, bien que les patients ayant subi un TCC, de par la fréquence de la présence d'atteintes frontales, présentent souvent des difficultés sur les trois mécanismes mentionnés ci-haut, peu d'études se sont penchées sur les liens entre ces derniers et les dimensions de l'impulsivité chez cette population. Une telle étude permettrait non seulement de vérifier si les mêmes mécanismes cognitifs sont sous-jacents à l'impulsivité post-TCC que ceux chez la population normale, mais également de donner des pistes quant à l'évaluation des différentes dimensions de l'impulsivité chez cette clientèle.

Retour sur les objectifs et les principaux résultats

La présente thèse comporte trois principaux objectifs. D'abord, elle propose de clarifier le construit de l'impulsivité post-TCC. Elle vise ensuite à mettre en lien les dimensions de l'urgence, de la persévérance et de la préméditation avec l'inhibition de la réponse automatique, la résistance à l'interférence proactive et la prise de décision selon les propositions théoriques de Bechara et Van der Linden (2005). Finalement, elle souhaite prédire les comportements impulsifs de la vie quotidienne avec les mesures d'inhibition et de prise de décision.

Les résultats présentés dans le cadre de la première étude démontrent qu'il est difficile de faire le pont entre les différentes études portant sur l'impulsivité post-TCC pour plusieurs raisons. Tout d'abord, les auteurs utilisent de nombreux termes qui s'apparentent au construit de l'impulsivité post-TCC, parfois de façon interchangeable, parfois comme des synonymes et parfois pour désigner un concept différent. Aussi, le niveau de complexité du concept de

l'impulsivité varie significativement d'une étude à l'autre. En effet, certains auteurs définissent l'impulsivité comme un construit unidimensionnel, restreint à un seul type de comportement (préférer la gratification immédiate, malgré des renforcements différés plus intéressants, par exemple), d'autres auteurs définissent l'impulsivité comme un construit multidimensionnel faisant appel à plusieurs processus et comportements et certains emploient le terme *impulsivité* sans le définir. Puis, il existe deux champs de recherche, relativement étanches, s'intéressant à l'impulsivité post TCC, soit le champ de la personnalité et celui de la neuropsychologie. Chacun de ceux-ci fait d'ailleurs appel à une terminologie et des instruments de mesures qui lui sont propres.

La première étude a permis de clarifier le construit de l'impulsivité post-TCC en faisant ressortir quatre concepts généraux parmi les définitions répertoriées soient le manque de préméditation, le déficit d'inhibition, le déficit de la régulation comportementale puis la recherche de sensations.

Les résultats de la seconde étude, quant à eux, suggèrent, d'une part, des déficits en ce qui a trait à l'inhibition de la réponse automatique, à la résistance à l'interférence proactive ainsi qu'à la prise de décision chez les participants ayant subi un TCC lorsque comparés aux participants contrôles. Parallèlement, les résultats suggèrent également un plus important manque de persévérance, tel qu'observé par leurs proches, chez les patients post-TCC.

Par ailleurs, les résultats de la seconde étude suggèrent une absence de relations entre les tâches de performance et les dimensions de la persévérance et de la préméditation.

Parallèlement, seule la tâche de Nelson a pu être associée à l'urgence. Par contre, bien qu'il était attendu que celle-ci soit une tâche faisant appel à la résistance à l'interférence proactive, l'absence de différence de temps de réaction entre les conditions ne permet pas de faire le lien entre cette tâche et ce mécanisme cognitif. La recherche de sensations, quant à elle, a été corrélée à l'inhibition de la réponse automatique.

Finalement, les résultats du second article démontrent que seule la tâche des six éléments modifiés permet de prédire les comportements impulsifs dans la vie quotidienne dans un contexte de réadaptation. Par ailleurs, les dimensions de l'urgence négative, du manque de persévérance et du manque de préméditation tels qu'observées par les proches sont associées à des comportements impulsifs observés par les cliniciens.

Intégration des résultats et avenues de recherche

Tel que mentionné précédemment, le premier objectif de la présente thèse était de clarifier le construit de l'impulsivité chez la clientèle ayant subi un TCC. Les résultats obtenus dans la première étude soutiennent la conceptualisation multidimensionnelle de l'impulsivité. Précisément, il a été possible d'observer quatre concepts différents pouvant être liés à l'impulsivité post-TCC. Effectivement, la plupart des définitions répertoriées s'inscrivait dans l'un ou l'autre des concepts suivants : manque de préméditation (tendance à agir sans réflexion préalable), le déficit d'inhibition (incapacité à contrôler, inhiber ou supprimer une réponse motrice, comportementale, émotionnelle ou une interférence provenant d'un distracteur), le déficit de la régulation comportementale (déficits des fonctions exécutives responsables de la régulation du comportement) puis la recherche de sensations (tendance à rechercher des

expériences nouvelles et/ou avec un potentiel de danger). Ainsi, cette étude propose une conceptualisation multidimensionnelle de l'impulsivité permettant de faire le pont entre la littérature en psychiatrie puis en neuropsychologie. Elle propose également des pistes de réflexion et de solutions quant à la clarification du concept lié à l'impulsivité abordé dans les différentes études afin d'atteindre une plus grande spécificité dans ce champ de recherche.

Implication des liens observés entre les patients et les contrôles sur les dimensions UPPS-P

Whiteside et Lynam (2001) ont proposé un modèle d'impulsivité à quatre dimensions : l'urgence (tendance à agir ses impulsions dans un contexte d'émotions intenses), le manque de persévérance (difficulté au niveau du maintien de l'attention sur une tâche et une susceptibilité à l'ennui), le manque de préméditation (difficulté de prévoir les conséquences d'un comportement avant de le poser) et la recherche de sensations (tendance à préconiser des activités jugées agréables et l'ouverture à essayer de nouvelles expériences qui peuvent ou non, être dangereuses).

Tout d'abord, à notre connaissance, la présente étude est la seule qui compare des patients TCC en phase de réadaptation intensive à des patients contrôles quant aux dimensions de l'UPPS. Les résultats indiquent que seule la dimension de la persévérance diffère entre les patients et les contrôles et ce uniquement pour la version hétéro-rapportée du questionnaire puisque la version auto-administrée ne permet pas de constater de différences entre les groupes. Cela permet de croire que durant les semaines, voire mois, faisant suite à un TCC, la dimension qui est la plus affectée est celle de la persévérance. Ces résultats nous apparaissent cohérents avec la nature de la réadaptation intensive. Effectivement, il s'agit d'un milieu

relativement surveillé où les patients sont limités quant aux comportements impulsifs qu'ils peuvent poser, mais où ils doivent néanmoins suivre une certaine routine et se présenter à des rendez-vous qu'ils peuvent trouver difficiles, ennuyeux ou décourageants (p.ex., physiothérapie, ergothérapie, etc.). Par conséquent, il est possible que les comportements de manque de persévérance soient les plus à même d'être observés dans ce contexte de réadaptation fonctionnelle intensive, c'est-à-dire un contexte exigeant sur le plan des efforts et de la complexité des tâches à accomplir pour la personne TCC.

Ces résultats peuvent cependant indiquer une lacune des questionnaires mesurant l'impulsivité dans un contexte de réadaptation intensive. En considérant que les patients en phase de réadaptation intensive sont restreints dans la nature des comportements impulsifs qu'ils peuvent poser, d'une part puisque plusieurs d'entre eux présentent des limitations motrices, d'autre part puisque, comme mentionné précédemment, les patients bénéficient d'une supervision rapprochée, nous nous questionnons à savoir si les patients et leurs proches détectent les comportements impulsifs de façon à répondre adéquatement au questionnaire. Par exemple, si un patient se sent découragé suite à des difficultés rencontrées dans sa séance de physiothérapie, n'applique pas les consignes de sécurité pour éviter les chutes et tombe, va-t-on être en mesure de détecter l'urgence négative? En ce sens, dans une suite de comportements observés par différentes personnes, comme dans cet exemple, mais également dans plusieurs autres situations qui ont lieu dans un contexte de réadaptation, il devient facile de perdre les antécédents du comportement et de mésinterpréter la dimension en cause de l'impulsivité. Une façon de minimiser, du moins en partie, les difficultés d'évaluation et de catégorisation des comportements sur les dimensions de l'UPPS-P pourrait être de faire

compléter l'échelle UPPS-P par l'équipe prodiguant les soins infirmiers puisqu'il s'agit généralement des professionnels le plus souvent en contact avec les patients en réadaptation intensive. D'ailleurs, les observations de ce personnel sont habituellement sollicitées lorsqu'on évalue les patients en ce qui a trait au volet comportemental de la réadaptation.

Implications des liens entre les dimensions UPPS-P et les tâches de performance

Bechara et Van der Linden (2005) ont proposé des liens entre l'urgence et l'inhibition de la réponse automatique, entre la persévérance et la résistance à l'interférence proactive puis entre la préméditation et la prise de décision. Ces liens ont été observés auprès de populations non-cliniques (Gay, Rochat, Billieux, d'Acremont et Van der Linden, 2008; Zermatten, Van der Linden, d'Acremont, Jermann, & Bechara, 2005) et auprès de participants ayant subi un TCC, mais n'étant pas en phase de réadaptation intensive (Rochat, Beni, Annoni, Vuadens, & Van der Linden, 2013). Ainsi, si ces mécanismes cognitifs sont également sous-jacents aux dimensions de l'impulsivité post-TCC en phase de réadaptation intensive cela pourrait non seulement faciliter l'évaluation de l'impulsivité chez cette clientèle, mais permettrait également de faire le pont entre les deux champs de littérature s'intéressant à l'impulsivité post-TCC et pourrait contribuer à amener des pistes d'intervention pour diminuer la présence de comportements impulsifs et de leurs conséquences. En ce sens, le présent projet visait à vérifier si l'inhibition de la réponse automatique, la résistance à l'interférence proactive et la prise de décision sous-tendent les dimensions de l'urgence, de la persévérance et de la préméditation, respectivement.

Mécanismes sous-jacents à l'urgence. L'inhibition de la réponse automatique a été mesurée avec une tâche de GNG, une tâche de stop-signal avec stimuli émotionnels et une tâche de Hayling.

D'abord étant donné la nature émotionnelle de l'urgence, il était suggéré que la difficulté d'inhiber la réponse automatique serait accentuée dans un contexte émotionnel. Les résultats ne vont pas dans ce sens puisqu'il n'y avait pas de différences significatives entre les stimuli neutres et les stimuli émotionnels sur la tâche du stop-signal et ce chez les patients et les contrôles. Cela va dans le sens des résultats obtenus dans d'autres études qui n'ont pas, non plus, constaté de différences entre les stimuli sur la SST (Beni, 2011; RoCHAT, Beni, Annoni, Vuadens & Van der Linden, 2013).

Les résultats indiquent également que les participants ayant subi un TCC performant moins bien que les contrôles sur la tâche du GNG, sur la SST ainsi que sur la tâche de Hayling. En ce sens, les résultats confirment que les patients TCC présentent des atteintes sur les mécanismes associés à l'inhibition de la réponse automatique.

Les résultats ne permettent cependant pas de confirmer l'association entre l'inhibition de la réponse automatique et la dimension de l'urgence. Effectivement, bien qu'une corrélation significative ait été trouvée entre l'urgence positive et la tâche de Hayling, celle-ci n'a pas été maintenue en contrôlant pour les symptômes d'anxiété.

Mécanismes sous-jacents à la persévérance. Les hypothèses de Bechara et Van der Linden stipulent que la persévérance serait liée à la résistance à l'interférence proactive. En ce sens, la tâche de Nelson a été sélectionnée afin de mesurer la résistance à ce type d'interférence. Toutefois, les résultats obtenus ne permettent pas d'observer que cette tâche fait appel à ce mécanisme cognitif auprès de la clientèle TCC.

Plus précisément, une comparaison de groupe indique que les participants post-TCC prennent significativement plus de temps pour compléter cette tâche que les participants contrôles. Cependant, contrairement aux contrôles, il n'y a pas de différences quant aux temps de réaction en fonction de la condition chez les patients. Cela va à l'encontre du rationnel de la tâche qui stipule que plus l'interférence est importante, plus le délai de réaction du participant sera long. Ces résultats indiquent donc que les patients TCC ont besoin de plus de temps que les participants contrôles pour compléter cette tâche, mais que le niveau d'interférence de celle-ci n'a pas d'effet sur leurs temps de réaction. En ce sens, il nous est impossible de déterminer ce que cette tâche mesure chez les patients TCC, mais elle semble davantage être une tâche attentionnelle qu'une tâche de résistance à l'interférence proactive.

Parallèlement, aucune corrélation significative n'a été trouvée entre la tâche de Nelson et la dimension de la persévérance chez les patients. Cependant, il existe une corrélation entre les délais de réaction lors de deux conditions de la tâche de Nelson (la condition de l'interférence minimale et la condition de l'interférence de la réponse conflictuelle) et la dimension de l'urgence négative. Tel que mentionné précédemment, il nous est impossible de déterminer ce que mesure cette tâche chez les patients TCC, cependant notons

qu'habituellement ces conditions ne sont pas celles de la résistance à l'interférence proactive. Effectivement, la condition de l'interférence minimale est la condition contrôle (*baseline*) alors que la condition de l'interférence de la réponse conflictuelle fait appel à un réseau neuronal distinct des conditions de l'interférence proactive (Nelson, Reuter-Lorenz, Sylvester, Jonides & Smith, 2003).

Mécanismes sous-jacents à la préméditation. La IGT et la tâche des six éléments modifiés ont été administrées afin de mesurer la dimension de la prise de décision. Plus spécifiquement, la première avait pour objectif de mesurer la prise de décision dans un contexte d'ambiguïté et la seconde visait à évaluer les habiletés de planification. Soulignons qu'à notre connaissance il s'agit de la première étude mettant en lien deux facettes de la prise de décision avec la dimension de la préméditation chez une clientèle TCC.

Similairement aux autres tâches de performance, des comparaisons entre les groupes indiquent que les participants TCC performant significativement moins bien que les contrôles sur la IGT et sur la tâche des six éléments modifiés. Ces résultats suggèrent donc que les patients TCC présentent des difficultés sur les mécanismes associés à la prise de décision et la planification.

Comme pour les autres dimensions, les analyses corrélationnelles ne vont toutefois pas dans le sens des propositions de Bechara et Van der Linden (2005). Effectivement, aucun lien n'a pu être fait entre la préméditation et les tâches de prise de décision.

Implication de l'absence de lien entre les mécanismes et les dimensions d'impulsivité

En somme, les comparaisons de groupe indiquent la présence de déficits sur les mécanismes liés à l'inhibition de la réponse automatique et de la prise de décision, chez les participants post-TCC. Cependant, malgré la présence d'atteintes, les analyses corrélationnelles réalisées auprès des participants TCC ne permettent pas d'appuyer les propositions théoriques de Bechara et Van der Linden (2005) quant aux mécanismes sous-jacents à l'urgence, à la persévérance et à la préméditation chez la clientèle post-TCC en phase de réadaptation intensive. Effectivement, aucune corrélation allant dans ce sens n'a pu être établie entre les tâches de performance et les dimensions d'impulsivité. Plusieurs hypothèses peuvent expliquer cette absence de relation. D'abord, il est possible que les mécanismes sous-jacents aux dimensions du modèle UPPS-P identifiés par Bechara et Van der Linden (2005) ne soient pas les mêmes chez une clientèle en réadaptation intensive post-TCC. Il est également envisageable que les patients TCC présentent des atteintes sévères et globales qui affectent tous les mécanismes sous-jacents identifiés (par exemple, une atteinte sévère d'inhibition peut nuire à la prise de décision) et qu'il devient alors impossible de les distinguer.

Par ailleurs, la dimension de la recherche de sensation, quant à elle, a été associée à la tâche de Hayling, à la tâche du GNG ainsi qu'à celle du stop-signal. Plus précisément, un plus grand nombre de pénalités sur la tâche de Hayling (plus de difficultés à inhiber le mot dominant) est corrélé à davantage de recherche de sensations telle que rapportée par les patients eux-mêmes. Par ailleurs, les résultats démontrent également que des temps de réaction plus courts sur la tâche du GNG et du stop-signal sont associés à une plus grande recherche de sensations telle qu'observée par les proches. Ces résultats indiquent que l'inhibition de la

réponse automatique serait liée à la recherche de sensations, en phase de réadaptation intensive. Qui plus est, aucune corrélation n'a pu être établie entre la recherche de sensations et la mesure d'anxiété contrairement à ce qui a été démontré par Lissek et ses collaborateurs (2005) auprès d'une population non-clinique. De plus, les résultats nous démontrent également que les observations des patients et celles de leurs proches, bien qu'elles soient corrélées au même mécanisme cognitif, ne vont pas dans le même sens. Effectivement, une meilleure performance sur les tâches de performance est associée à davantage de recherche de sensations hétéro-rapportée et une plus faible recherche de sensations auto-rapportée. Rappelons que la dimension de la recherche de sensations évalue la propension de l'individu à apprécier des expériences effrayantes (« J'aime faire des choses qui sont un petit peu effrayantes ») et/ou nouvelles (« Je recherche des expériences et sensations nouvelles et excitantes »). Il est donc envisageable qu'une recherche de sensations plus importante soit perçue positivement par les proches des patients en réadaptation intensive. Effectivement, les proches perçoivent possiblement la recherche de sensations comme une indication d'une amélioration des capacités cognitives et d'une diminution des symptômes dépressifs ou anxieux chez leur proche. De plus, si nous considérons le contexte de la réadaptation intensive, il est possible que les patients qui évoluent mieux quant à leur réadaptation soient surveillés de moins près et peuvent sortir davantage et, conséquemment, adopter des comportements de type « recherche de sensations ».

En ce sens, une autre implication de ce projet doctoral concerne les liens entre les tâches de performance et les réponses aux questionnaires en fonction de s'il s'agit d'une version auto ou hétéro administrée. Effectivement, les résultats obtenus semblent indiquer que

les patients et les proches amènent tous deux des informations importantes et parfois complémentaires quant aux comportements impulsifs post-TCC. L'exploration de cette question devrait se poursuivre en tenant compte de la signification que chacun donne aux dimensions.

En conclusion, les résultats obtenus suggèrent que les mécanismes sous-jacents aux dimensions de l'impulsivité chez la population non-clinique ne sont pas les mêmes que ceux chez les patients post-TCC en phase de réadaptation intensive. Par contre, il serait pertinent de poursuivre cette exploration en évaluant à quel point les questionnaires permettent réellement de mesurer l'impulsivité sur ces dimensions dans un contexte de réadaptation intensive. Effectivement, tel que mentionné précédemment, le contexte structuré et encadrant de la réadaptation interne restreint possiblement la survenue de comportements impulsifs observables et détectables par les patients ou leurs proches, mais ne diminue pas nécessairement l'urgence, le manque de persévérance, le manque de préméditation et la recherche de sensations qui sont, de fait, des tendances de la personnalité. En ce sens, l'utilisation de scénarios et les avancées en ce qui a trait à la réalité virtuelle peuvent offrir des avenues prometteuses. Il est également possible que plus d'un mécanisme cognitif entre en jeu pour chacune des dimensions. La corrélation significative entre la tâche de Nelson et la dimension de l'urgence semble d'ailleurs aller dans ce sens. Ceci est cohérent avec les propositions théoriques d'Enticott et Ogloff (2006) selon lesquelles l'impulsivité doit être conçue à trois niveaux différents : les individus, les causes et les comportements. En ce sens, il peut exister plusieurs causes possibles pour un même comportement chez une population

donnée. Cette réalité est d'autant plus vraie chez la population TCC souffrant d'atteintes cognitives variées pouvant évoluer dans le temps avec la récupération fonctionnelle.

Implication du lien entre les tâches de performance et les comportements impulsifs observés

Une autre contribution du présent projet consiste à la mise en lien des observations des cliniciens avec la performance aux tâches de performance. Tout d'abord, les résultats obtenus ne permettent pas de faire une distinction entre les comportements impulsifs moteurs et verbaux, contrairement à ce qui a été fait par Votruba et ses collaborateurs (2008). Cela peut possiblement s'expliquer par le fait que tout comportement, y compris un comportement verbal, fait appel à un ou une série de mouvement(s) et que, conséquemment, les comportements impulsifs verbaux sont également moteurs. Cette absence de distinction pourrait aussi s'expliquer par la nature diffuse des atteintes cérébrales des personnes ayant subi un TCC modéré et sévère du présent échantillon affectant simultanément les modalités verbale et gestuelle de l'impulsivité.

Par ailleurs, seule la tâche des six éléments modifiés était associée aux comportements impulsifs observés par les cliniciens. Cette corrélation suggère que les tâches écologiques prédisent mieux les comportements impulsifs dans la vie quotidienne que les tâches mesurant des mécanismes cognitifs plus spécifiques. Ceci est cohérent avec les résultats de RoCHAT et collaborateurs (2009) qui ont démontré que la tâche des six éléments modifiés était la seule sous-tâche de la batterie *Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrom* à être liée aux changements comportementaux suite à un TCC. En effet, la tâche des six éléments modifiés était corrélée à des changements de comportements chez les patients, tels qu'observés par un

proche et, plus spécifiquement, aux changements externalisés (irritabilité, impulsivité, manque de planification, manque de sensibilité, impatience, affect inapproprié et comportements socialement inappropriés).

Contributions théoriques

Le premier manuscrit de la présente thèse a non seulement permis de clarifier le construit de l'impulsivité post-TCC, mais il a également donné un appui additionnel à la conceptualisation multidimensionnelle de l'impulsivité. Il a, par ailleurs, permis de faire ressortir plusieurs obstacles qui rendent difficile la comparaison des études entre elles.

La thèse s'appuie sur une conceptualisation d'impulsivité à quatre dimensions, l'urgence, la persévérance, la préméditation et la recherche de sensations qui est un modèle validé auprès de différentes populations (Smith, Cyders, Annus, Spillane, & McCarthy, 2007). Ceci a permis de mettre l'impulsivité en lien avec des tâches de performance et des observations de cliniciens dans un contexte de réadaptation intensive post-TCC et, conséquemment, de faire le pont entre la littérature en neuropsychologie et en personnalité.

Le présent projet a permis une première exploration des dimensions de l'impulsivité et des mécanismes cognitifs sous-jacents allégués chez des patients post-TCC en réadaptation intensive en comparaison à des participants contrôle. Les résultats indiquent que les groupes se distinguent uniquement sur la dimension de la persévérance.

Aussi, il a été démontré que les patients présentent des déficits sur les mécanismes liés à l'inhibition de la réponse automatique et à la prise de décision comparativement aux contrôles. Par contre, elle n'a pas permis de supporter les propositions de Bechara et Van der Linden (2005) quant au lien entre ces mécanismes et les dimensions de l'UPPS. En ce sens, d'autres études sont nécessaires afin de déterminer si des mécanismes cognitifs distincts agissent sur les dimensions de l'impulsivité en phase aïgue post-TCC ou si plusieurs mécanismes agissent sur la même dimension. En ce sens, il serait utile de poursuivre cette réflexion en faisant des analyses sur des échantillons plus nombreux afin de pouvoir faire des sous-groupes plus homogènes quant aux types de lésions. Des études longitudinales seraient également pertinentes afin d'être en mesure de voir l'évolution des déficits cognitifs en lien avec l'évolution des comportements impulsifs.

Par ailleurs, ce projet doctoral illustre que les tâches de performance écologiques, mais non spécifiques, constituent les meilleurs prédicteurs des comportements impulsifs dans la vie quotidienne. Cela va dans le sens des résultats de Votruba et ses collaborateurs (2008) et de Rochat et ses collaborateurs (2009).

La présente thèse a également permis une réflexion sur l'apport des patients et de leurs proches sur les questionnaires mesurant l'impulsivité. Effectivement, les résultats obtenus permettent de croire que chacun amène des informations pertinentes et complémentaires. Par contre, étant donné les délais variables et parfois longs avant d'obtenir les réponses des proches, la thèse expose une lacune des questionnaires hétéro-administrés en phase de réadaptation intensive. Effectivement, puisque les patients suivent un programme de

traitement à l'interne, le contact avec leurs proches et l'implication de ceux-ci fluctuent considérablement d'un patient à un autre. En ce sens, il est fort probable que la capacité des réponses des proches à refléter la réalité des patients varie également.

Implications cliniques et perspectives d'avenir

Devant les implications cliniques et personnelles de l'impulsivité post-TCC, celle-ci mérite d'être évaluée et ciblée dans un contexte de réadaptation. En ce sens, la présente thèse permet d'ouvrir certaines pistes quant à l'évaluation et l'intervention sur les différentes dimensions de l'impulsivité.

Tout d'abord, elle démontre la complexité du construit de l'impulsivité post-TCC et la pertinence d'un modèle multidimensionnel et encourage les cliniciens à opérationnaliser à quelle dimension ou quels comportements ils font référence lorsqu'il est question de l'impulsivité d'un patient. De plus, elle illustre que les comportements impulsifs post-TCC, en phase de réadaptation intensive, peuvent différer des comportements impulsifs dans la population générale. En ce sens, l'échelle de cotation des comportements impulsifs (voir annexe 1) peut servir de base pour orienter les discussions cliniques.

De plus, considérant que le manque de persévérance est la dimension qui se distingue le plus chez les patients post-TCC et les contrôles et considérant également à quel point un programme de réadaptation intensive peut être exigeant pour les patients, le présent projet jette une lumière sur l'importance de cette dimension auprès de cette clientèle. Rappelons que la persévérance est la dimension qui fait appel à la capacité de mener à terme des projets malgré

qu'ils soient difficiles ou ennuyeux. En ce sens, cette dimension semble particulièrement importante à adresser afin de faciliter le processus de réadaptation dans cette étape où les défis s'enchainent.

Par ailleurs, la présente thèse permet de faire ressortir la pertinence de la tâche des six éléments modifiés dans l'évaluation des comportements impulsifs dans la vie quotidienne. Effectivement, il s'agit de la seule tâche de performance qui a pu être associée aux observations des cliniciens. Cette tâche met en jeu des processus cognitifs similaires à ceux utilisés dans la vie quotidienne. En effet, durant cette tâche, le patient doit prendre des décisions sur la manière de s'organiser de manière optimale tout en considérant certaines contraintes. En ce sens, rappelons que dans un contexte de réadaptation intensive, l'un des objectifs d'un suivi en ergothérapie concerne justement la capacité à s'adapter aux différents défis de la vie quotidienne (planifier ses déplacements en transport en commun, par exemple). Ainsi, il est légitime de croire que l'ergothérapeute a accès à des informations «écologiques» auquel le neuropsychologue n'a pas accès. Ceci suggère que le neuropsychologue et l'ergothérapeute devraient travailler de concert pour mettre en place des évaluations écologiques pour prédire l'impulsivité post-TCC.

La présente thèse permet donc une première réflexion quant à l'évaluation spécifique de chacune des dimensions de l'impulsivité tel que décrits par le modèle UPPS-P auprès d'une clientèle en phase de réadaptation intensive. Elle démontre la pertinence d'une compréhension multidimensionnelle de l'impulsivité. En effet, rappelons qu'une utilisation insuffisante de mesures (contraintes, limiter les déplacements, etc.) peut avoir des conséquences sur la

sécurité du patient alors qu'une utilisation excessive peut avoir des conséquences sur la réadaptation (notamment, sur l'autonomie). En ce sens, il devient pertinent pour les cliniciens de départager quelle(s) dimension(s) d'impulsivité semblent nécessiter des interventions ou des mesures pour protéger le patient. Plus précisément, nous ne croyons pas que toutes les dimensions de l'impulsivité nécessitent les mêmes mesures. De plus, il serait envisageable que des stratégies d'intervention spécifiques à chacune des dimensions puissent éventuellement être développées afin de permettre aux cliniciens de travailler spécifiquement les difficultés des patients en fonction des dimensions qui auront été ciblées. Par exemple, l'impulsivité liée à l'urgence pourrait nécessiter des interventions en lien avec la gestion des émotions alors que l'impulsivité liée à la préméditation pourrait davantage faire appel à des stratégies de résolution de problèmes.

Limites de la thèse

Bien que cette thèse ait permis d'obtenir des résultats intéressants quant à l'évaluation de l'impulsivité post-TCC et ses mécanismes sous-jacents, elle présente néanmoins certaines limites.

Tout d'abord, une limite concerne l'échantillonnage. Effectivement, il s'agit d'un échantillon composé de patients ayant accepté de participer à l'étude ce qui ne correspond pas nécessairement aux admissions consécutives dans un programme de réadaptation. Similairement, les participants cliniques suivaient tous un programme de réadaptation intensive. Cela ne permet donc pas de généraliser les résultats obtenus à des patients post-TCC dans une différente phase de réadaptation ni aux personnes ayant subi un TCC et ne

nécessitant pas de réadaptation intensive. Aussi, la taille de notre échantillon constitue une limite additionnelle. Ainsi, certains effets ont pu ne pas être détectés en raison de celle-ci. Notons cependant qu'un petit échantillon n'est pas atypique dans les études post-TCC étant donné la nature restreinte et spécifique de la population à l'étude. Néanmoins, des études menées sur des échantillons plus importants permettraient non seulement d'améliorer la puissance statistique, mais également de constituer des sous-groupes de participants post-TCC et, conséquemment, de procéder à des comparaisons entre les différentes phases de réadaptation ou en fonction du type de lésion.

Par ailleurs, une deuxième limite concerne les délais entre l'administration des mesures aux patients et celles des proches. Cela a empêché la comparaison des réponses des patients et celles de leurs proches aux questionnaires UPPS-P. Cette limite expose une difficulté de l'administration de questionnaires aux proches dans un contexte de réadaptation. Des corrélations partielles utilisant les délais d'administration du questionnaire comme covariante ont cependant permis de démontrer que les corrélations entre l'impulsivité telle qu'observée par les proches sur les dimensions de l'UPPS-P et les performances sur les tâches étaient maintenues.

Finalement, la méthodologie n'étant pas longitudinale, cette thèse ne permet pas d'observer l'évolution des déficits cognitifs et des dimensions de l'impulsivité suite à l'accident.

Conclusion

La présente thèse constitue un apport significatif au champ de l'évaluation de l'impulsivité post-TCC. D'abord, ce projet a permis de clarifier le construit de l'impulsivité en offrant un appui à une conceptualisation multidimensionnelle de celui-ci, en faisant ressortir quatre concepts généraux fréquemment employés dans la littérature puis en identifiant certains obstacles qui nuisent à la mise en lien des différentes études portant sur l'impulsivité post-TCC. Ensuite, ce projet doctoral a permis d'évaluer les liens entre des tâches de performance mesurant l'inhibition de la réponse automatique, la résistance à l'interférence proactive et la prise de décision et les dimensions de l'impulsivité telles que conceptualisées dans le modèle UPPS-P chez des patients dans un contexte de réadaptation intensive post-TCC. Finalement, la présente thèse s'intéresse à la prédiction de comportements impulsifs dans la vie quotidienne dans ce même milieu par l'intermédiaire de tâche de performance. Les avantages et les inconvénients de l'utilisation de questionnaires dans le cadre d'une réadaptation fonctionnelle intensive ont également été observés.

RÉFÉRENCES

- American Psychiatric Association. (2000). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (4th ed., text rev.)*. Washington, DC.
- Anestis, M. D., Selby, E. A., & Joiner, T. E. (2007). The role of urgency in maladaptive behaviors. *Behaviour Research and Therapy*, 45(12), 3018-3029.
- Angus, D. E., Cloutier, E., Albert, T., Chénard, D., & Shariatmadar, A. (1999). *The economic burden of unintentional injury in Canada*. Toronto, Canada: SmartRisk Foundation.
- Arbuthnott, K., & Frank, J. (2000). Trail Making Test, Part B as a Measure of Executive Control: Validation Using a Set-Switching Paradigm. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 22(4), 518-528.
- Armilio, M. L. (2002). *Electrophysiological correlates of response inhibition and error processing: The effects of strategic manipulation, feedback and traumatic brain injury*. University of Toronto, Canada.
- Arnould, A., Rochat, L., Azouvi, P., & Van der Linden, M. (2013). A multidimensional approach to apathy after traumatic brain injury. *Neuropsychology Review*, 23(3), 210-233.

Bechara, A., Damasio, A. R., Damasio, H., & Anderson, S. W. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, 50(1-3), 7-15.

Bechara, A., & Van der Linden, M. (2005). Decision-making and impulse control after frontal lobe injuries. *Current Opinion in Neurology*, 18(6), 734-739.

Beni, C. (2011). *Troubles de comportement socio-émotionnel et impulsivité suite à un traumatisme crânio-cérébral* (Thèse de doctorat , Université de Genève).

Billieux, J., Gay, P., Rochat, L., & Van der Linden, M. (2010). The role of urgency and its underlying psychological mechanisms in problematic behaviours. *Behaviour research and therapy*, 48(11), 1085-1096.

Billieux, J., Rochat, L., Ceschi, G., Carré, A., Offerlin-Meyer, I., Defeldre, C.-A., et al. (2012). Validation of a short French version of the UPPS-P Impulsive Behavior Scale. *Comprehensive Psychiatry*, 53(5), 609-615.

Billieux, J., Rochat, L., Rebetez, M. M. L., & Van der Linden, M. (2008). Are all facets of impulsivity related to self-reported compulsive buying behavior? *Personality and Individual Differences*, 44(6), 1432-1442.

- Bonatti, E., Zamarian, L., Wagner, M., Benke, T., Hollosi, P., Strubreither, W., et al. (2008). Making Decisions and Advising Decisions in Traumatic Brain Injury. *Cognitive and Behavioral Neurology*, 21(3), 164-175.
- Brown, R. R., & Partington, J. E. (1942). The intelligence of the narcotic drug addict. *Journal of General Psychology*, 26(1), 175-179.
- Burgess, P. W., & Shallice, T. (1997). *The Hayling and Brixton Tests*. Bury St. Edmunds, UK: Thames Valley Test Company.
- Carrillo-De-La-Pena, M. T., Otero, J. M., & Romero, E. (1993). Comparison Among Various Methods of Assessment of Impulsiveness. *Perceptual and Motor Skills*, 77(2), 567-575.
- Costa, P. T., & McCrae, R. R. (1992). *Revised NEO Personality Inventory (NEO-PI-R) and NEO Five-Factor Inventory (NEO-FFI): Professional manual*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Cyders, M. A., & Coskunpinar, A. (2011). Measurement of constructs using self-report and behavioral lab tasks: Is there overlap in nomothetic span and construct representation for impulsivity? *Clinical Psychology Review*, 31(6), 965-982.

- Cyders, M. A., & Coskunpinar, A. (2012). The relationship between self-report and lab task conceptualizations of impulsivity. *Journal of Research in Personality, 46*(1), 121-124.
- Cyders, M. A., Flory, K., Rainer, S., & Smith, G. T. (2009). The role of personality dispositions to risky behavior in predicting first-year college drinking. *Addiction, 104*(2), 193-202.
- Cyders, M. A., & Smith, G. T. (2008). Clarifying the role of personality dispositions in risk for increased gambling behavior. *Personality and individual differences, 45*(6), 503-508.
- Cyders, M. A., Smith, G. T., Spillane, N. S., Fischer, S., Annus, A. M., & Peterson, C. (2007). Integration of impulsivity and positive mood to predict risky behavior: development and validation of a measure of positive urgency. *Psychol Assess, 19*(1), 107-118.
- Delis, D., Kaplan, E., & Kramer, J. (2001). *Delis-Kaplan Executive Function System*. San Antonio, TX: Harcourt Brace & Company.
- Delis, D. C., Kaplan, E, Kramer, J. H. (2001). *Delis-Kaplan Executive Function System (D-KEFS) technical manual*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.

- Dimoska-Di Marco, A., McDonald, S., Kelly, M., Tate, R., & Johnstone, S. (2011). A meta-analysis of response inhibition and Stroop interference control deficits in adults with traumatic brain injury (TBI). *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 33(4), 471-485.
- Duchek, J. M., Balota, D. A., Tse, C.-S., Holtzman, D. M., Fagan, A. M., & Goate, A. M. (2009). The utility of intraindividual variability in selective attention tasks as an early marker for Alzheimer's disease. *Neuropsychology*, 23(6), 746-758.
- Easdon, C., Levine, B., O'Connor, C., Tisserand, D., & Hevenor, S. (2004). Neural activity associated with response inhibition following traumatic brain injury: an event-related fMRI investigation. *Brain and cognition*, 54(2), 136-138.
- Enticott, P. G., & Ogloff, J. R. P. (2006). Elucidation of impulsivity. *Australian Psychologist*, 41(1), 3-14.
- Fortin, S., Godbout, L., & Braun, C. (2003). Cognitive structure of executive deficits in frontally lesioned head trauma patients performing activities of daily living. *Cortex*, 39(2), 273-291.
- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2004). The relations among inhibition and interference control functions: a latent-variable analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133, 101-135.

Gagnon, J., Bouchard, M. A., Rainville, C., Lecours, S., & St-Amand, J. (2006). Inhibition and object relations in borderline personality traits after traumatic brain injury. *Brain Injury*, 20(1), 67-81.

Gagnon, J. & Henry, A. (2013). Échelle de cotation des comportements impulsifs. Montreal, University of Montreal.

Garcia-Molina, A., Roig-Rovira, T., Ensenat-Cantalops, A., Sanchez-Carrion, R., Pico-Azanza, N., & Pena-Casanova, J. (2007). Examination of decision-making processes in patients with traumatic brain injury. *Neurologia*, 22(4), 206-212.

Gay, P., Courvoisier, D. S., Billieux, J., Rochat, L., Schmidt, R. E., & Van der Linden, M. (2010). Can the distinction between intentional and unintentional interference control help differentiate varieties of impulsivity? *Journal of Research in Personality*, 44(1), 46-52.

Gay, P., Rochat, L., Billieux, J., d'Acremont, M., & Van der Linden, M. (2008). Heterogeneous inhibition processes involved in different facets of self-reported impulsivity: Evidence from a community sample. *Acta psychologica*, 129(3), 332-339.

Giancola, P. R., Martin, C. S., Tarter, R. E., Pelham, W. E., & Moss, H. B. (1996). Executive cognitive functioning and aggressive behavior in preadolescent boys at high risk for substance abuse/dependence. *J Stud Alcohol*, 57(4), 352-359.

Greve, K. W., Sherwin, E., Stanford, M. S., Mathias, C., Love, J., & Ramzinski, P. (2001). Personality and neurocognitive correlates of impulsive aggression in long-term survivors of severe traumatic brain injury. *Brain Injury*, 15(3), 255-262.

Henson, R. N. A., Shallice, T., Josephs, O., & Dolan, R. J. (2002). Functional Magnetic Resonance Imaging of Proactive Interference during Spoken Cued Recall. *NeuroImage*, 17(2), 543-558.

Holmes, J. A., Johnson, J. L., & Roedel, A. L. (1993). Impulsivity in adult neurobehavioral disorders. In W. G. McCown, J. L. Johnson & M. B. Shure (Eds.), *The Impulsive Client: Theory, Research, and Treatment*. Washington, D.C.: American Psychological Association.

Johnstone, B., Leach, L. R., Hickey, M. L., Frank, R. G., & Rupright, J. (1995). Some objective measurements of frontal lobe deficits following traumatic brain injury. *Applied Neuropsychology*, 2(1), 24-28.

- Kalpakjian, C. Z., Lam, C. S., Toussaint, L. L., & Merbitz, N. K. H. (2004). Describing quality of life and psychosocial outcomes after traumatic brain injury. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 83(4), 255-265.
- Kocka, A., & Gagnon, J. (2014). Definition of Impulsivity and Related Terms Following Traumatic Brain Injury: A Review of the Different Concepts and Measures Used to Assess Impulsivity, Disinhibition and other Related Concepts. *Behavioral Sciences*, 4(4), 352.
- Kraus, M. F., & Levin, H. S. (2001). *The frontal lobes and traumatic brain injury*. Washington, D.C.: American Psychiatric Publishing.
- Langlois, J. A., Rutland-Brown, W., & Thomas, K. E. (2004). *Traumatic brain injury in the United States: Emergency department visits, hospitalizations, and deaths*. Atlanta, GA: National Center for Injury Prevention and Control.
- Levin, H., & Goldstein, F. (1986). Organization of verbal memory after severe closed-head injury. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 8, 643–656.
- Levine, B., Black, S. E., Cheung, G., Campbell, A., O'Toole, C., & Schwartz, M. L. (2005). Gambling Task Performance in Traumatic Brain Injury: Relationships to Injury Severity, Atrophy, Lesion Location, and Cognitive and Psychosocial Outcome. *Cognitive and Behavioral Neurology*, 18(1), 45-54.

Lissek, S., Baas, J. M., Pine, D. S., Orme, K., Dvir, S., Rosenberger, E. & Grillon, C. (2005).

Sensation seeking and the aversive motivational system. *Emotion*, 5(4), 396-407.

McCrae, R. R., & Costa, P. T. (1990). *Personality in adulthood*. New York: Guilford.

McDonald, S., Flanagan, S., Rollins, J., & Kinch, J. (2003). TASIT: A new clinical tool for assessing social perception after traumatic brain injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 18(3), 219-238.

McDonald, S., Hunt, C., Henry, J. D., Dimoska, A., & Bornhofen, C. (2010). Angry responses to emotional events: The role of impaired control and drive in people with severe traumatic brain injury. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 32(8), 855-864.

Meythaler, J. M., Peduzzi, J. D., Eleftheriou, E., & Novack, T. A. (2001). Current concepts: Diffuse axonal injury-associated traumatic brain injury. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation*, 82(10), 1461-1471.

Miller, J., Flory, K., Lynam, D. R., & Leukefeld, C. (2003). A test of the four-factor model of impulsivity-related traits. *Personality and Individual Differences*, 34(8), 1403-1418.

- Moeller, C. W., Barratt, E. S., Dougherty, D. M., Schmitz, J. M., & Swann, A. C. (2001).
Psychiatric aspects of impulsivity. *American Journal of Psychiatry*, 158(11), 1783-1793.
- Nelson, J. K., Reuter-Lorenz, P. A., Sylvester, C.-Y. C., Jonides, J., & Smith, E. E. (2003).
Dissociable neural mechanisms underlying response-based and familiarity based conflict in working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 100(19), 11171–11175.
- Norris, G., & Tate, R. L. (2000). The Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome (BADS): Ecological, Concurrent and Construct Validity. *Neuropsychological Rehabilitation: An International Journal*, 10(1), 33 - 45.
- Patton, J. H., Stanford, M. S., & Barratt, E. S. (1995). Factor structure of the barratt impulsiveness scale. *Journal of Clinical Psychology*, 51(6), 768-774.
- Picton, T. W., Stuss, D. T., Alexander, M. P., Shallice, T., Binns, M. A., & Gillingham, S. (2007). Effects of focal frontal lesions on response inhibition. *Cerebral Cortex*, 17(4), 826-838.
- Port, A., Willmott, C., & Charlton, J. (2002). Self-awareness following traumatic brain injury and implications for rehabilitation. *Brain Injury*, 16(4), 277-289.

- Prigatano, G. P., Borgaro, S., Baker, J., & Wethe, J. (2005). Awareness and distress after traumatic brain injury: a relative's perspective. *J Head Trauma Rehabil*, 20(4), 359-367.
- Rapport, L. J., Hanks, R. A., Millis, S. R., & Deshpande, S. A. (1998). Executive functioning and predictors of falls in the rehabilitation setting. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 79(6), 629-633.
- Rasmussen, I.-A., Antonsen, I. K., Berntsen, E. M., Xu, J., Lagopoulos, J., & Håberg, A. K. (2006). Brain activation measured using functional magnetic resonance imaging during the Tower of London task. *Acta Neuropsychiatrica*, 18(5), 216-225.
- Reid-Arndt, S. A., Nehl, C., & Hinkenein, J. (2007). The Frontal Systems Behaviour Scale (FrSBe) as a predictor of community integration following a traumatic brain injury. *Brain Injury*, 21(13), 1361-1369.
- Robertson, I. H., Manly, T., Andrade, J., Baddeley, B. T., & Yiend, J. (1997). 'Oops!': performance correlates of everyday attentional failures in traumatic brain injured and normal subjects. *Neuropsychologia*, 35(6), 747-758.
- Rochat, L., Ammann, J., Mayer, E., Annoni, J.-M., & Van der Linden, M. (2009). Executive disorders and perceived socio-emotional changes after traumatic brain injury. *Journal of Neuropsychology*, 3(2), 213-227.

- Rochat, L., Beni, C., Annoni, J.-M., Vuadens, P., & Van der Linden, M. (2013). How Inhibition Relates to Impulsivity after Moderate to Severe Traumatic Brain Injury. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 19(08), 890-898.
- Rochat, L., Beni, C., Billieux, J., Azouvi, P., Annoni, J.-M., & Van der Linden, M. (2010). Assessment of impulsivity after moderate to severe traumatic brain injury. *Neuropsychological Rehabilitation*, 20(5), 778-797.
- Roessler-Gorecka, M., Iwanski, S., & Seniow, J. (2013). The value of self-report methods in neuropsychological diagnostics of patients after brain injury. *Psychiatria Polska*, 47(3), 465-474.
- Rubia, K., Russell, T., Overmeyer, S., Brammer, M. J., Bullmore Edward T., Sharma, T., et al. (2001). Mapping motor inhibition: Conjunctive brain activations across different versions of go/no-go and stop tasks. *NeuroImage*, 13(2), 250–261.
- Salmond, C. H., Menon, D. K., Chatfield, D. A., Pickard, J. D., & Sahakian, B. J. (2005). Deficits in Decision-Making in Head Injury Survivors. *Journal of Neurotrauma*, 22(6), 613-622.
- Santoro, J., & Spiers, M. (1994). Social cognitive factors in brain injury-associated personality change. *Brain Injury*, 8(3), 265-276.

- Smith, F. S., Cyders, M. A., Annus, A. M., Spillane, N. S., & McCarthy, D. M. (2007). On the Validity and Utility of Discriminating Among Impulsivity-Like Traits. *Assessment*, 14(2), 155-170.
- Smith, L. M., & Godfrey, H. P. D. (1995). *Family support programs and rehabilitation: A cognitive-behavioral approach to traumatic brain injury*. New York: Plenum.
- Stuss, D.T. & Alexander, M.P. (2000). Executive functions and the frontal lobes: a conceptual view. *Psychological Research*, 63(3), 289-298.
- Suchy, Y. (2009). Executive Functioning: Overview, Assessment, and Research Issues for Non-Neuropsychologists. *Annals of Behavioral Medicine*, 37 (2), 106-116.
- Swanson, J. (2005). The Delis-Kaplan Executive Function System: A Review. *Canadian Journal of School Psychology*, 20(1-2), 117-128.
- Tate, R. (1991). *Impairments after severe blunt head injury: Their consequences for rehabilitation and psychosocial reintegration*. Newcastle, UK: University of Newcastle.
- Tragesser, S., & Robinson, R. (2009). The role of affective instability and UPPS impulsivity in borderline personality disorder features. *Journal of Personality Disorders*, 23(4), 370.

Vanderploeg, R. D., Curtiss, G., & Bélanger, H. G. (2005). Long-term neuropsychological outcomes following mild traumatic brain injury. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 11(3), 228-236.

Verbruggen, F., Chambers, C. D., & Logan, G. D. (2013). Fictitious Inhibitory Differences: How Skewness and Slowing Distort the Estimation of Stopping Latencies. *Psychological Science*, 24(3), 352-362.

Verbruggen, F., & De Houwer, J. (2007). Do emotional stimuli interfere with response inhibition? Evidence from the stop signal paradigm. *Cognition and Emotion*, 21(2), 391-403.

Votruba, K. L., Rapport, L. J., Vangel, S. J., Jr., Hanks, R. A., Lequerica, A., Whitman, R., et Langenecker, S. (2008). Impulsivity and traumatic brain injury: The relations among behavioral observation, performance measures, and rating scales. *The Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 23(2), 65-73.

Wagner, A. K., Sasser, H. C., Hammond, F. M., Wiercisiewski, D., & Alexander, J. (2000). Intentional traumatic brain injury: Epidemiology, risk, factor, and associations with injury severity and mortality. *Journal of Trauma*, 49(3), 404-410.

- Wechsler, D. (1997). *WAIS-III administration and scoring manual*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- Whelan-Goodinson, R., Ponsford, J., & Schönberger, M. (2009). Validity of the Hospital Anxiety and Depression Scale to assess depression and anxiety following traumatic brain injury as compared with the Structured Clinical Interview for DSM-IV. *Journal of Affective Disorders, 114*(1–3), 94-102.
- Whiteside, S. P., & Lynam, D. R. (2001). The Five Factor Model and impulsivity: using a structural model of personality to understand impulsivity. *Personality and Individual Differences, 30*(4), 669-689.
- Whiteside, S. P., & Lynam, D. R. (2003). Understanding the role of impulsivity and externalizing psychopathology in alcohol abuse: Application of the UPPS Impulsive Behavior Scale. *Experimental and Clinical Psychopharmacology, 11*(3), 210-217.
- Whiteside, S. P., Lynam, D. R., Miller, J. D., & Reynolds, S. K. (2005). Validation of the UPPS impulsive behaviour scale: a four-factor model of impulsivity. *European Journal of Personality, 19*(7), 559-574.
- Wilson, B. A., Evans, J. J., Alderman, N., Burgess, P. W., & Emslie, H. (1997). Behavioural assessment of the dysexecutive syndrome. *Neuropsychological Rehabilitation, 5*, 662–676.

- Zermatten, A., Van der Linden, M., d'Acremont, M., Jermain, F., & Bechara, A. (2005). Impulsivity and decision making. *The Journal of nervous and mental disease*, 193(10), 647-650.
- Zigmond, A. S., & Snaith, R. P. (1983). The Hospital Anxiety and Depression Scale. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 67(6), 361-370.
- Zomer, A. V., Brouwer, W., & Deelman, B. (1984). *Attentional deficits: the riddles of selectivity, speed and alertness*. New York: Oxford University Press.

Annexe 1: Échelle UPPS-P, version auto-administrée

Adaptée de Billieux, J., Rochat, L., Ceschi, G., Carré, A., Offerlin-Meyer, I., Defeldre, C.-A., et al. (2012). Validation of a short French version of the UPPS-P Impulsive Behavior Scale. *Comprehensive Psychiatry*, 53(5), 609-615.

Échelle UPPS (version patient/patiente)

Nom : _____

Date : _____

CONSIGNES

Sur ces feuilles, vous trouverez une liste de propositions décrivant le comportement d'une personne. Lisez chaque phrase attentivement. En utilisant l'échelle ci-dessous, entourez le chiffre qui correspond à la fréquence à laquelle vous avez présenté le comportement décrit.

Évaluez votre comportement AVANT L'ACCIDENT et ACTUELLEMENT.
Veuillez s'il vous plaît répondre à chaque proposition. Merci de votre collaboration.

Exemple

Si avant l'accident vous n'étiez presque jamais distrait(e), alors entourez le chiffre 1 dans la colonne intitulée « AVANT L'ACCIDENT ». Si actuellement, vous êtes souvent distrait(e), alors entourez le chiffre 3 dans la colonne intitulée « ACTUELLEMENT ». L'exemple ci-dessous illustre la manière dont ces réponses doivent être inscrites sur les feuilles :

Avant l'accident				Énoncé	Actuellement			
Presque jamais	Parfois	Souvent	Presque toujours		Presque jamais	Parfois	Souvent	Presque toujours
①	2	3	4	Je suis distrait(e)	1	2	③	4

Si vous voulez changer une réponse que vous avez déjà entourée, faites une croix sur la réponse incorrecte et entourez ensuite le chiffre correct. L'exemple ci-dessous illustre comment changer une réponse, si nécessaire:

Avant l'accident				Énoncé	Actuellement			
Presque jamais	Parfois	Souvent	Presque toujours		Presque jamais	Parfois	Souvent	Presque toujours
①	②	3	4	Je suis distrait(e)	1	2	③	4

Avant l'accident					Actuellement			
Presque jamais	Parfois	Souvent	Presque toujours	Énoncé	Presque jamais	Parfois	Souvent	Presque toujours
1	2	3	4	Je réfléchis soigneusement avant de faire quoi que ce soit	1	2	3	4
1	2	3	4	Quand je suis vraiment enthousiaste, j'ai tendance à ne pas penser aux conséquences de mes actions	1	2	3	4
1	2	3	4	J'aime faire des choses qui sont un petit peu effrayantes	1	2	3	4
1	2	3	4	Quand je suis contrarié(e), j'agis sans réfléchir	1	2	3	4
1	2	3	4	Je préfère mener les choses jusqu'au bout	1	2	3	4
1	2	3	4	Ma manière de penser est réfléchie et méticuleuse	1	2	3	4
1	2	3	4	Quand la discussion s'échauffe, je dis des choses que je regrette ensuite	1	2	3	4
1	2	3	4	J'achève ce que je commence	1	2	3	4
1	2	3	4	J'éprouve du plaisir à prendre des risques	1	2	3	4
1	2	3	4	Quand je suis ravi(e), je ne peux pas m'empêcher de m'emballer	1	2	3	4

Avant l'accident					Actuellement			
Presque jamais	Parfois	Souvent	Presque toujours	Énoncé	Presque jamais	Parfois	Souvent	Presque toujours
1	2	3	4	Une fois que je commence un projet, je le termine	1	2	3	4
1	2	3	4	J'aggrave les choses parce que j'agis sans réfléchir quand je suis contrarié(e)	1	2	3	4
1	2	3	4	Je me décide après un raisonnement bien mûri	1	2	3	4
1	2	3	4	Je recherche des expériences et sensations nouvelles et excitantes	1	2	3	4
1	2	3	4	Quand je suis vraiment enthousiaste, j'agis sans réfléchir	1	2	3	4
1	2	3	4	Je suis une personne productive et je termine mon travail	1	2	3	4
1	2	3	4	Quand je me sens rejeté(e), je dis souvent des choses que je regrette par la suite	1	2	3	4
1	2	3	4	Je me réjouis des sensations nouvelles même si elles sont un peu effrayantes et non conformistes	1	2	3	4
1	2	3	4	Avant de me décider, je considère tous les avantages et inconvénients	1	2	3	4
1	2	3	4	Quand je suis très heureux/heureuse, j'ai l'impression qu'il est normal de céder à ses envies ou de se laisser aller à des excès	1	2	3	4

Annexe 2 : Échelle UPPS-P, version hétéro-administrée

Adaptée de Billieux, J., Rochat, L., Ceschi, G., Carré, A., Offerlin-Meyer, I., Defeldre, C.-A., et al. (2012). Validation of a short French version of the UPPS-P Impulsive Behavior Scale. *Comprehensive Psychiatry*, 53(5), 609-615.

Échelle UPPS (version proche)

Nom du patient: _____ Date : _____

Lien avec patient (épouse, fils/fille, etc.) _____

CONSIGNES

Sur ces feuilles, vous trouverez une liste de propositions décrivant le comportement d'une personne. Lisez chaque phrase attentivement. En utilisant l'échelle ci-dessous, entourez le chiffre qui correspond à la fréquence à laquelle votre proche a présenté le comportement décrit.

Évaluez le comportement de votre proche **AVANT L'ACCIDENT** et **ACTUELLEMENT**.

Veillez s'il vous plaît répondre à chaque proposition. Merci de votre collaboration.

Exemple

Si avant l'accident votre proche n'était presque jamais distrait, alors entourez le chiffre 1 dans la colonne intitulée « AVANT L'ACCIDENT ». Si actuellement, votre proche est souvent distrait, alors entourez le chiffre 3 dans la colonne intitulée « ACTUELLEMENT ». L'exemple ci-dessous illustre la manière dont ces réponses doivent être inscrites sur les feuilles :

Avant l'accident				Énoncé	Actuellement			
Presque jamais	Parfois	Souvent	Presque toujours		Presque jamais	Parfois	Souvent	Presque toujours
①	2	3	4	Il est distrait	1	2	③	4

Si vous voulez changer une réponse que vous avez déjà entourée, faites une croix sur la réponse incorrecte et entourez ensuite le chiffre correct. L'exemple ci-dessous illustre comment changer une réponse, si nécessaire:

Avant l'accident				Énoncé	Actuellement			
Presque jamais	Parfois	Souvent	Presque toujours		Presque jamais	Parfois	Souvent	Presque toujours
1	②	3	4	Il est distrait	1	2	③	4

Avant l'accident					Actuellement			
Presque jamais	Parfois	Souvent	Presque toujours	Énoncé	Presque jamais	Parfois	Souvent	Presque toujours
1	2	3	4	Il réfléchit soigneusement avant de faire quoi que ce soit	1	2	3	4
1	2	3	4	Quand il est vraiment enthousiaste, il a tendance à ne pas penser aux conséquences de ses actions	1	2	3	4
1	2	3	4	Il aime faire des choses qui sont un petit peu effrayantes	1	2	3	4
1	2	3	4	Quand il est contrarié, il agit sans réfléchir	1	2	3	4
1	2	3	4	Il préfère mener les choses jusqu'au bout	1	2	3	4
1	2	3	4	Sa manière de penser est réfléchie et méticuleuse	1	2	3	4
1	2	3	4	Quand la discussion s'échauffe, il dit des choses qu'il regrette ensuite	1	2	3	4
1	2	3	4	Il achève ce qu'il commence	1	2	3	4
1	2	3	4	Il éprouve du plaisir à prendre des risques	1	2	3	4
1	2	3	4	Quand il est ravi, il ne peut pas s'empêcher de s'emballer	1	2	3	4

Avant l'accident				Énoncé	Actuellement			
Presque jamais	Parfois	Souvent	Presque toujours		Presque jamais	Parfois	Souvent	Presque toujours
1	2	3	4	Une fois qu'il commence un projet, il le termine	1	2	3	4
1	2	3	4	Il aggrave les choses parce qu'il agit sans réfléchir quand elle est contrariée	1	2	3	4
1	2	3	4	Il se décide après un raisonnement bien mûri	1	2	3	4
1	2	3	4	Il recherche des expériences et sensations nouvelles et excitantes	1	2	3	4
1	2	3	4	Quand il est vraiment enthousiaste, il agit sans réfléchir	1	2	3	4
1	2	3	4	Il est productif et termine son travail	1	2	3	4
1	2	3	4	Quand il se sent rejeté, il dit souvent des choses qu'il regrette par la suite	1	2	3	4
1	2	3	4	Il se réjouit des sensations nouvelles même si elles sont un peu effrayantes et non conformistes	1	2	3	4
1	2	3	4	Avant de se décider, il considère tous les avantages et inconvénients	1	2	3	4
1	2	3	4	Quand il est très heureux, il a l'impression qu'il est normal de céder à ses envies ou de se laisser aller à des excès	1	2	3	4

Annexe 3: Échelle HAD, version française

Zigmond, A. S., & Snaith, R. P. (1983). The Hospital Anxiety and Depression Scale. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 67(6), 361-370.

Échelle HAD (Hospital Anxiety and Depression scale)

Lisez chaque question et entourez la réponse qui s'adapte le mieux à vous pour la **semaine passée**. Votre réponse ne doit pas être trop réfléchie mais rapide. Il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse.

N'entourez qu'une réponse par question

1. Je me sens tendu (e) ou énervé (e)	
3	La plupart du temps
2	Souvent
1	De temps en temps
0	Jamais

2. Je prends plaisir aux mêmes choses qu'autrefois	
0	Oui, tout autant
1	Pas autant
2	Un peu seulement
3	Presque plus

3. J'ai une sensation de peur comme si quelque chose d'horrible allait m'arriver	
3	Oui, très nettement
2	Oui, mais ce n'est pas trop grave
1	Un peu, mais cela ne m'inquiète pas
0	Pas du tout

4. Je ris facilement et vois le bon côté des choses	
0	Autant que par le passé
1	Plus autant qu'avant
2	Vraiment moins qu'avant
3	Plus du tout

5. Je me fais du souci	
3	Très souvent
2	Assez souvent
1	Occasionnellement
0	Très occasionnellement

6. Je suis de bonne humeur	
3	Jamais
2	Rarement
1	Assez souvent
0	La plupart du temps

7. Je peux rester tranquillement assis(e) à ne rien faire et me sentir décontracté(e)	
0	Oui, quoi qu'il arrive
1	Oui, en général
2	Rarement
3	Jamais

8. J'ai l'impression de fonctionner au ralenti	
3	Presque toujours
2	Très souvent
1	Parfois
0	Jamais

9. J'éprouve des sensations de peur et j'ai l'estomac noué	
0	Jamais
1	Parfois
2	Assez souvent
3	Très souvent

10. Je ne m'intéresse plus à mon apparence	
3	Plus du tout
2	Je n'y accorde plus autant d'attention que je devrais
1	Il se peut que je n'y fasse plus autant attention
0	J'y prête autant d'attention que par le passé

11. J'ai la bougeotte et je n'arrive pas à tenir en place	
3	Oui, c'est tout à fait le cas
2	Un peu
1	Assez souvent
0	Très souvent

12. Je me réjouis d'avance à l'idée de faire certaines choses	
0	Autant qu'avant
1	Un peu moins qu'avant
2	Bien moins qu'avant
3	Presque jamais

13. J'éprouve des sensations soudaines de panique	
3	Vraiment très souvent
2	Assez souvent
1	Pas très souvent
0	Jamais

14. Je peux prendre plaisir à lire un bon livre ou une bonne émission de radio ou télévision	
0	Souvent
1	Parfois
2	Rarement
3	Très rarement

Annexe 4: Échelle

de cotation des comportements impulsifs

Gagnon, J. & Henry, A. (2013). Échelle de cotation des comportements impulsifs. Montréal, Université de Montréal.

Échelle de cotation des comportements impulsifs (Gagnon et Henry, 2013)

Lexique

GIMP: Gestes impulsifs

1. GAA: Geste d'agression réactive envers autrui ou envers les objets

Le geste cause ou peut causer une blessure physique, entraîner une détresse psychologique chez l'autre et/ou causer un dommage matériel. L'impact réel ou potentiel du geste est immédiat. Le geste est une réaction agressive spontanée suite à une provocation ou une frustration mineure et non une agression proactive et planifiée.

Exemples

- Fait des gestes de menace clairement dirigés vers autrui, tente de frapper les gens, agrippe les vêtements d'autrui
- Frappe, donne des coups de pied, pousse, tire les cheveux de la (des) personne(s) agressée(s), mord, donne une tape
- Claque les portes, éparpille ses vêtements, fait du désordre clairement en réaction à certains événements antérieurs (antécédents)
- Lance des objets par terre, donne des coups de pied dans les meubles, fait des marques sur le mur

2. GAS: Geste physique envers soi

Geste physique envers soi qui cause ou peut potentiellement causer une blessure physique. L'impact réel ou potentiel du geste est immédiat. Le geste peut être une réaction spontanée suite à une provocation ou frustration mineure et peut aussi survenir sans intention hostile envers soi. L'étiquette « Geste physique envers soi » a été privilégiée par rapport à « Agression physique contre soi » dans le but d'éviter le postulat que les comportements autodestructeurs sont dus à une agression retournée contre soi

Exemples

- S'érafle ou s'égratigne la peau, se frappe, se tire les cheveux
- Se frappe la tête avec les mains ou sur le mur, se jette au sol ou sur des objets
- S'inflige de petites coupures ou se fait des bleus ou encore des brûlures mineures
- S'automutile, se fait de profondes coupures, se mord au sang, s'inflige des blessures internes pouvant par exemple causer des fractures, des pertes de conscience ou des pertes de dents
- Tentatives de suicide

3. GDA: Geste dangereux, imprudent

Geste qui met le patient ou les autres dans une situation dangereuse ou potentiellement dangereuse. Le danger est plus ou moins immédiat, c.-à-d. pas à long terme (p. ex. le fait de fumer la cigarette n'est pas coté). Le geste ne tient pas compte des limitations physiques de la personne et/ou ne respecte pas les principes généraux de sécurité dans des situations exigeant de la prudence. Le geste n'apparaît pas hostile, mais peut indirectement ou de manière non intentionnelle blesser quelqu'un ou soi-même.

Exemples

- Se déplace sans son déambulateur lorsque cela constitue un risque de chute, ne met pas les freins à son fauteuil roulant avant de se lever

- Ne regarde pas ou ne s'assure pas d'une distance suffisante entre soi et les voitures avant de traverser la rue
- Quitte le centre sans autorisation ou s'aventure dans un environnement sans tenir compte des recommandations
- Met le feu de manière imprudente dans une poubelle ou à des objets, fait trébucher quelqu'un
- Manipule imprudemment des objets dangereux, ne se prépare pas à courir avant de mettre en marche le tapis roulant

4. GSE: Geste sexuel

Geste impulsif considéré comme ayant une connotation sexuelle selon les normes sociales, suggérant une intention ou une idéation sexuelle. Toucher génital ou non génital. Exhibitionnisme. Masturbation dans un endroit public ou partagé quand d'autres personnes sont à proximité. Gestes obscènes. Comportement sexuel coercitif, viol.

Exemples

- Embrasse le bras ou la main, met son bras autour des épaules, tapote, frotte ou caresse le genou de quelqu'un, frotte ou caresse le bras, la jambe ou le dos
- Regarde de façon inappropriée les attributs sexuels d'une autre personne, fixe les seins ou les fesses de quelqu'un
- Touche les vêtements, soulève la jupe
- « S'exhibe », montre ses parties génitales, se déshabille en public. Omet de se vêtir, marche dans la maison sans vêtements quand les résidents pourraient être ou sont présents. Répond à la porte nu
- Se masturbe dans la voiture dans un stationnement public alors que les passants ont la possibilité de voir; se masturbe dans un espace commun d'un milieu résidentiel
- Essaie ou touche les seins, les fesses ou les parties génitales d'autres personnes, tâte le personnel qui passe, tire les mains des autres vers ses propres parties génitales
- Tente de déshabiller de force une autre personne. Utilise des menaces pour obtenir du sexe. Pénétration sexuelle d'une personne non consentante

5. GGI : Geste de gratification immédiate d'un besoin

Geste visant la gratification immédiate d'un besoin de manière incontrôlée, sans considérer si le moment ou les circonstances sont opportuns. Gratification excessive d'un besoin, pouvant avoir ou non des conséquences négatives. Intolérance envers la frustration, lorsque la gratification d'un besoin est différée. Le geste de frustration lorsque le besoin n'est pas comblé n'implique pas d'intention agressive dirigée vers autrui ou vers soi. Ne pas inclure les frustrations découlant d'une difficulté à réaliser une tâche.

Exemples

- Mange sans attendre d'être assis, mange de manière excessive
- Ne peut attendre avant d'obtenir de l'aide, avant que le personnel réponde au besoin
- Fait un achat impulsif, achète un dessert et le jette car n'a pas faim
- Débute une tâche avant la fin de la consigne
- Est facilement contrarié, irrité lorsque ses besoins ne sont pas comblés

6. GIN: Geste inapproprié

Geste qui a un impact psychologique ou social négatif sur le patient ou sur les autres. Le geste peut causer un malaise, déranger, attirer la moquerie, vexer, déranger, irriter quelqu'un. Le geste est inapproprié eu égard aux normes sociales. Le geste est inattendu selon le contexte social. Le geste n'implique pas d'intention hostile ou n'est pas de nature dangereuse physiquement.

Exemples

- Ne respecte pas la distance interpersonnelle appropriée selon le degré de familiarité, chante à voix haute dans un endroit public, tente de séduire de manière induue
- Grimace ou fait une expression faciale pouvant causer un malaise ou déranger selon le contexte
- Ne respecte pas l'intimité d'autrui ou l'espace de travail du personnel, pénètre dans le bureau d'un membre du personnel sans autorisation, fouille dans les effets personnels d'autrui
- Joue un tour inapproprié selon le contexte, pouvant déranger autrui

7. GMP: Geste de manque de persistance

La personne n'arrive pas à persister suffisamment dans la réalisation de la tâche pour pouvoir la compléter. Les efforts investis dans la tâche sont insuffisants ou trop instables. La tâche demeure incomplète à cause d'une distraction, des changements constants de l'attention et de l'effort, de l'inertie mentale. Ces difficultés ne s'expliquent pas par la complexité de la tâche ou par d'autres facteurs non reliés à l'attention (p. ex. manque d'intérêt envers la tâche, tâche trop difficile selon les capacités autres que l'attention).

Exemples

- Regarde ailleurs, ne porte pas attention à la tâche
- Interrompt ses efforts dans une tâche, s'arrête temporairement dans une tâche exigeant un effort soutenu, abandonne
- Débute la tâche, mais cesse d'investir des efforts en cours de tâche

8. GAG: Geste d'agitation/perturbation

Faire une activité qui est potentiellement gênante/dérangeant pour les autres. L'activité n'est pas pertinente pour la tâche en cours. Il peut s'agir de mouvements, de sons et/ou de stimulations visuelles, mouvements d'agitation sur place, déplacement sans but, errance.

Il n'y a pas d'intention explicite de communiquer un message. Ne pas inclure les mouvements involontaires comme les tremblements, les mouvements choréiques, etc.

Exemples

- Agite les pieds, les doigts, les mains; Se lève, se met à marcher, saute.
- Manipule sans but un objet, un vêtement ou une partie du corps
- Fait du bruit dérangeant, cri, siffle, fredonne, claque des doigts, claque de dents, vocalise sans intention de communiquer

9. GDE: Geste désorganisé

Le patient réalise une tâche de manière désorganisée, ne tient pas compte des contraintes inhérentes à la tâche, oublie la consigne, oublie des étapes, exécute les étapes dans le mauvais ordre, prend des décisions non réfléchies et commet des erreurs par manque de planification. Commence la tâche sans réfléchir, manque de stratégie, mais respecte les étapes et consignes importantes de la tâche. La désorganisation dans l'exécution de la tâche n'est pas due à une désorganisation spatio-temporelle ou à des déficits mnésiques ou langagiers sévères.

Exemples

- À l'épicerie, le patient achète tous les ingrédients dont il a besoin, mais il fait des allers-retours entre les allées de l'épicerie, car il oublie de prendre certains ingrédients lorsqu'il se trouve dans une allée
- Le patient oublie d'acheter un ingrédient à l'épicerie ou oublie de prendre un panier alors qu'il lui est impossible de transporter tous les ingrédients à la main
- Le patient fait cuire les steaks en premier lieu et il entame la cuisson des pommes de terre ensuite; le patient achète de la nourriture pour deux personnes alors que la consigne est d'acheter de la nourriture pour trois personnes

10. GPE: Geste de persévération

Le patient répète impulsivement une action malgré qu'elle ne remplisse plus sa fonction adaptative. L'émission prolongée du comportement peut déranger et/ou entraîner des blessures physiques mineures ou sérieuses. La répétition n'est pas due à une échopraxie (imitation des gestes d'une autre personne). La geste répété n'amène pas de progrès en thérapie.

Exemples

- tente de façon répétée de placer un morceau de casse-tête au mauvais endroit
- Le patient répète la même solution erronée à un problème
- Le patient se lave intensément les mains pendant plusieurs minutes

CIMP: Commentaires impulsifs	Fréquence
------------------------------	-----------

1. CAA: Commentaire agressif réactif envers autrui

Agressivité verbale réactive dirigée envers un ou des interlocuteurs. Le commentaire est une réaction agressive spontanée suite à une provocation ou frustration mineure. Inclut un ton de la voix agressif, des insultes générales ou personnelles, des menaces verbales.

Exemples

- Monte le ton de la voix lorsque s'adresse à l'autre, crie après une autre personne
- Fait des insultes générales ou qui porte sur une caractéristique de l'interlocuteur telle que son apparence physique, ses valeurs, sa culture, ses comportements, émotions, pensées, etc.
- Menace de faire du mal, de blesser l'autre

2. CSE: Commentaire sexuel inapproprié

Définition : Commentaires ou questions à caractère sexuel, faisant allusion à des intentions ou idéations sexuelles. Fait des remarques considérées comme ayant une connotation sexuelle selon les normes sociales.

Exemples

- Fait des commentaires faisant référence à des gestes sexuels comme la masturbation, les rapports sexuels, l'exhibition, la pornographie
- Fait des commentaires ou pose des questions sur la vie sexuelle de l'interlocuteur ou sur la sexualité en général
- Fait référence à des parties du corps à connotation sexuelle

3. CIN: Commentaire inapproprié socialement

Définition : Faire un commentaire qui a un impact psychologique ou social négatif sur le patient ou sur les autres. Le commentaire pourrait susciter un malaise, de la moquerie, vexer, déranger, irriter quelqu'un. Le commentaire est inapproprié ou inattendu eu égard aux normes sociales et/ou au contexte social. Utiliser un langage inapproprié selon la formalité du contexte. Le commentaire n'apparaît pas nécessairement hostile ou menaçant.

Exemples

- Sacre ou dit des choses grossières devant l'intervenant
- Manque de tact ou de politesse
- Fait des commentaires désobligeants envers quelqu'un qui n'est pas présent
- Fait des blagues inappropriées selon le contexte ou pouvant déranger
- Révèle des informations personnelles ou sur autrui pouvant causer un malaise selon le contexte, se montre indiscret

4. CII: Interruption inappropriée via un commentaire

Interruption inappropriée d'un interlocuteur ou d'une tâche via un commentaire. L'interruption peut être inappropriée de deux manières. L'interruption peut impliquer un but, mais ne pas être appropriée à la tâche. L'interruption peut être appropriée à la tâche, mais être faite de manière inappropriée.

Exemples

- Faire des commentaires qui sont sans rapport à la tâche ou à la conversation
- Parler trop fort lorsque l'interlocuteur est visiblement à proximité dans la salle de traitement
- Interrompre l'interlocuteur lorsqu'il parle
- Adresser la parole à un interlocuteur de manière trop familière

5. CMP: Commentaire de manque de persistance

Le patient n'arrive pas à persister suffisamment longtemps pour compléter son affirmation, exprimer ses idées. Les efforts investis pour verbaliser les phrases ou les idées sont insuffisants, ce qui mène à des difficultés à compléter les propos. Ces difficultés ne s'expliquent pas par la complexité de l'idée exprimée ou par d'autres facteurs non reliés à un manque de persistance (p. ex. manque d'intérêt pour la conversation).

Exemples

- Le patient ne termine pas une phrase ou une idée
- Le patient s'arrête de parler avant d'avoir terminé d'exprimer ce qu'il voulait

6. CDE: Commentaires désorganisés

Le patient s'exprime de manière désorganisée, son discours est difficile à suivre et comporte des digressions, des contradictions. Il passe du coq à l'âne, il introduit une nouvelle idée avant d'avoir terminé une première, il manque de sélectivité dans ses idées. Ses propos sont désorganisés et difficiles à comprendre, ou peu pertinents au sujet de la conversation. La désorganisation du discours n'est pas due à une désorganisation spatio-temporelle ou à une atteinte langagière ou mnésique sévère. Ne pas inclure les propos qui ne sont pas achevés par manque de persistance.

Exemples

- Le patient exprime une première idée qu'il infirme immédiatement après
- Le patient aborde une nouvelle idée avant d'avoir terminé la première
- Digresse du thème de la conversation, mais demeure cohérent
- Propos peu pertinents au thème de la conversation
- Tient un discours incohérent, passe du coq à l'âne, aborde toutes sortes de sujets non reliés à un thème commun en peu de temps

7. CPE: Commentaire de persévération

Le patient répète un commentaire malgré qu'il ne remplisse plus sa fonction adaptative. Ne pas considérer l'écholalie (répétition de ce que l'interlocuteur dit). Le commentaire répété n'amène pas de progrès en thérapie.

Exemples

- Reste fixé à un même thème, à une même idée dans la conversation
- Retourne sur un thème précédemment abordé qui n'a plus de rapport avec le thème en cours
- Repose une question malgré les nombreuses réponses obtenues
- Répète le même commentaire

Échelle de cotation des comportements impulsifs (Gagnon et Henry, 2013)
Version abrégée

Date : _____
 Nom du participant: _____
 Fonction du répondant/lien du proche : _____
 Quart de travail du répondant (jour/soir/nuit): _____
 Fréquence des contacts avec le patient durant la période d'observation: _____
 Période d'observation : _____

Consigne : Les comportements impulsifs réfèrent à des gestes ou commentaires émis soit spontanément, rapidement, inadapté à la situation ou encore ayant des conséquences négatives ou potentiellement négatives pour le patient ou pour les autres. Ce questionnaire comprend 17 catégories de comportement divisées en gestes et commentaires impulsifs. Chaque catégorie peut inclure des comportements pouvant prendre plusieurs formes et pouvant être plus ou moins sévères. Par exemple, dans la catégorie « Geste dangereux, imprudent », on peut retrouver des comportements allant de faire un transfert de son fauteuil sans mettre les freins à mettre le feu à une poubelle. Lorsque vous répondez au questionnaire, vous devez penser à tous les comportements qu'il est possible de retrouver à l'intérieur de chaque catégorie.

Vous devez indiquer si vous avez observé des comportements impulsifs chez votre patient/proche durant son séjour en réadaptation ou durant les 3 derniers mois. Pour chaque catégorie de comportement, veuillez en estimer la fréquence à partir du choix de réponse et mettre un crochet dans la colonne correspondante.

GIMP: Gestes impulsifs	Jamais	< 1X/mois	1X/mois ou+	1X/sem ou +	1 X/jour	Plusieurs X/jour
1. GAA: Geste d'agression réactive envers autrui ou envers les objets						
2. GAS: Geste physique envers soi						
3. GDA: Geste dangereux, imprudent						
4. GSE: Geste sexuel						
5. GGI : Geste de gratification immédiate d'un besoin						
6. GIN: Geste inapproprié						
7. GMP: Geste de manque de persistance						
8. GAG: Geste						

d'agitation/perturbation						
9. GDE: Geste désorganisé						
10. GPE: Geste de persévération						

CMP: Commentaires impulsifs	Jamais	< 1X/mois	1X/mois ou+	1X/sem ou +	1 X/jour	Plusieurs X/jour
1. CAA: Commentaire agressif réactif envers autrui						
2. CSE: Commentaire sexuel inapproprié						
3. CIN: Commentaire inapproprié socialement						
4. CII: Interruption inappropriée via un commentaire						
5. CMP: Commentaire de manque de persistance						
6. CDE: Commentaires désorganisés						
7. CPE: Commentaire de persévération						

Pour connaître les définitions et obtenir des exemples de chaque catégorie, SVP consulter le lexique de l'échelle.

